

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI**

**FarDU.  
ILMIY  
XABARLAR-**

1995 yildan nashr etiladi  
Yilda 6 marta chiqadi

**1-2022**

**НАУЧНЫЙ  
ВЕСТНИК.  
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года  
Выходит 6 раз в год

**Muassis:** Farg'ona davlat universiteti.

«FarDU. ILMIY XABARLAR – НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК. ФерГУ» "Scientific journal of the Fergana State University" jurnali bir yilda olti marta elektron shaklda nashr etiladi.

Jurnal filologiya, kimyo hamda tarix fanlari bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Jurnaldan maqola ko'chirib bosilganda, manba ko'rsatilishi shart.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2020 yil 2 sentabrda 1109 raqami bilan ro'yxatga olingan.

Muqova dizayni va original maket FarDU tahririy-nashriyot bo'limida tayyorlandi.

---

**Tahrir hay'ati**

**Bosh muharrir**  
**Mas'ul muharrir**

SHERMUHAMMADOV B.SH.  
ZOKIROV I.I

FARMONOV Sh. (O'zbekiston)  
BEZGULOVA O.S. (Rossiya)  
RASHIDOVA S. (O'zbekiston)  
VALI SAVASH YYELEK (Turkiya)  
ZAYNOBIDDINOV S. (O'zbekiston)

JEHAN SHAHZADAH NAYYAR (Yaponiya)  
LEEDONG WOOK. (Janubiy Koreya)  
A'ZAMOV A. (O'zbekiston)  
KLAUS XAYNSGEN (Germaniya)  
BAXODIRXONOV K. (O'zbekiston)

G'ULOMOV S.S. (O'zbekiston)  
BERDISHEV A.S. (Qozog'iston)  
KARIMOV N.F. (O'zbekiston)  
CHESTMIR SHTUKA (Slovakiya)  
TOJIBOYEV K. (O'zbekiston)

---

**Tahririyat kengashi**

QORABOYEV M. (O'zbekiston)  
OTAJONOV S. (O'zbekiston)  
O'RINOV A.Q. (O'zbekiston)  
RASULOV R. (O'zbekiston)  
ONARQULOV K. (O'zbekiston)  
YULDASHEV G. (O'zbekiston)  
XOMIDOV G'. (O'zbekiston)  
DADAYEV S. (O'zbekiston)  
ASQAROV I. (O'zbekiston)  
IBRAGIMOV A. (O'zbekiston)  
ISAG'ALIYEV M. (O'zbekiston)  
TURDALIYEV A. (O'zbekiston)  
AXMADALIYEV Y. (O'zbekiston)  
YULDASHOV A. (O'zbekiston)  
XOLIQOV S. (O'zbekiston)  
MO'MINOV S. (O'zbekiston)  
MAMAJONOV A. (O'zbekiston)  
ISKANDAROVA Sh. (O'zbekiston)  
SHUKUROV R. (O'zbekiston)

YULDASHEVA D. (O'zbekiston)  
JO'RAYEV X. (O'zbekiston)  
KASIMOV A. (O'zbekiston)  
SABIRDINOV A. (O'zbekiston)  
XOSHIMOVA N. (O'zbekiston)  
G'OFUROV A. (O'zbekiston)  
ADHAMOV M. (O'zbekiston)  
O'RINOV A.A. (O'zbekiston)  
XONKELDIYEV Sh. (O'zbekiston)  
EGAMBERDIYEVA T. (O'zbekiston)  
ISOMIDDINOV M. (O'zbekiston)  
USMONOV B. (O'zbekiston)  
ASHIROV A. (O'zbekiston)  
MAMATOV M. (O'zbekiston)  
SIDDIQOV I. (O'zbekiston)  
XAKIMOV N. (O'zbekiston)  
BARATOV M. (O'zbekiston)  
ORIPOV A. (O'zbekiston)

---

**Muharrir:** Sheraliyeva J.

**Tahririyat manzili:**

150100, Farg'ona shahri, Murabbiylar ko'chasi, 19-uy.  
Tel.: (0373) 244-44-57. Mobil tel.: (+99891) 670-74-60  
Sayt: [www.fdu.uz](http://www.fdu.uz). Jurnal sayti

---

Bosishga ruxsat etildi:  
Qog'oz bichimi: - 60x84 1/8  
Bosma tabog'i:  
Ofset bosma: Ofset qog'oz.  
Adadi: 10 nusxa  
Buyurtma №

FarDU nusxa ko'paytirish bo'limida chop etildi.

**Manzil:** 150100, Farg'ona sh., Murabbiylar ko'chasi, 19-uy.

---

**Farg'ona,**  
**2022.**

## Aniq va tabiiy fanlar

## MATEMATIKA

**A.Urinov, D.Usmonov**

Soxa chegarasida buziladigan parabolik tenglama uchun chegaraviy masalalar ..... 6

**Z.Yusupova**Imkoniyati cheklangan bolalar maktabining matematika darslarida o'quvchilar yo'l  
qo'yadigan tipik xatoliklar va ularni bartaraf etish yo'llari ..... 19

## FIZIKA - TEXNIKA

**M.Mirxolisov, X.Yunusov, A.Sarimsoqov**

Natriy-karboksimetilsellyuloza eritmasida barqaror rux oksidi nanozarralari sintezi va xossalari ..... 24

## BIOLOGIY, TUPROQSHUNOSLIK

**I.Zokirov, Sh.Yusupova, A.Yoqubov**

Markaziy Farg'ona sabzavot-poliz agrotsenozlari entomofaglarining ekologik-faunistik tahlili ..... 32

**F.Xolboyev, F.Shodiyeva, Z.Mirxonova**O'zbekistonda kurkunaklar (Merops) avlodining oziqa tarkibi va oshqozon  
massasining o'zgaruvchanligi ..... 38**G.Zokirova, Sh.Kamolov**Farg'ona vodiysi sharoitida oltinko'z (Chrysopidae: Chrysoperla) entomofagining  
biologik xususiyatlari ..... 43**F.Umurqulova, M.Ismoilova, B.Zokirov, Sh.Hasanov, J.Abduraxmanov**

Chimqo'rg'on va pachkamar suv omborlarining mikroflorasini tadqiq qilish ..... 47

## QISHLOQ HO'JALIGI

**G'.Yuldashev, M.Isag'aliyev, A.Raximov, Z.Azimov**

Sho'rlangan tuproqlar pedogeokimyosi va tadqiqot usullari ..... 50

**M.Raximov, X.Muydinov**Xorijdan keltirilgan qoramollar buqachalari ratsioniga mineral qo'shimchalar  
kiritilishi samaradorligi ..... 56

## KIMYO

**A.Maxsumov, A.Shodiyev, U.Azamatov, Y.Xolboyev**

Bis-[(2,4,6-tribrom-fenoksi)-karbamat] hosilasini sintezi va uning xossalari ..... 60

**X.Saminov, A.Ibragimov, O.Nazarov***Punica granatum* o'simligi "qayum" navining kimyoviy elementlar tarkibini aniqlash ..... 65**I.Asqarov, M.Khamdamova, Y.Xolboyev**

Makkajo'xori kepagi asosida tayyorlanadigan bioparchalanuvchan idishlar kimyoviy tarkibi ..... 70

**I.Asqarov, N.Razzakov**

Zirk mevasi tarkibidagi tabiiy birikmalarning immunostimulyatorlik xossalari ..... 75

**X.Abdikunduzov, A.Ibragimov, O.Nazarov, I.Jalolov, E.Akbarov**Uzum (*Vitis vinifera*) o'simligi pinot noir navining bargi tarkibidagi flavonoidlarni  
sifat va miqdor tarkibini aniqlash ..... 78**I.Askarov, M.Muminjanov, N.Atakulova**

Tarvuz mevasining kimyoviy tarkibi va shifobaxsh xususiyatlari ..... 82

**I.Asqarov, O.Abdulloev**O'zbekistonda o'sadigan bir yillik shuvoq o'simligidan (*Artemisia annua L.*) artemizininni ajratib  
olishning takomillashtirilgan usuli ..... 86**M.Bokiyev, I.Asqarov**

Yerqalampirning kimyoviy tarkibi va undan ayrim xastaliklarni davolashda foydalanish ..... 90

## Ijtimoiy-gumanitar fanlar

## IQTISODIYOT

**G. Xalmatjanova, A.G'ofurov**

O'zbekistonda yer resurslaridan foydalanish usullari va samaradorligi ..... 96

## FALSAFA, SIYOSAT

**B.Xolmatova**

Xotin-qizlarni ijtimoiy himoya qilish masalalarining innovatsion yechimlari ..... 101

**S.Abdunazarov**Ma'naviy-mafkuraviy mexanizmlarni amaliyotga joriy etishda kompleks  
yondashuvning ahamiyati ..... 106

**Púnica granátum O'SIMLIGI "QAYUM" NAVINING KIMYOVIY ELEMENTLAR TARKIBINI ANIQLASH****ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ *Púnica granátum* СОРТА "КАЮМ"****DETERMINATION OF THE CONTENT OF CHEMICAL ELEMENTS OF *Púnica granátum* VARIETY "QAYUM"**

**Саминов Хусниддин Нумонжон угли<sup>1</sup>, Ибрагимов Алиджан Аминович<sup>2</sup>, Назаров Отабек Мамадалиевич<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>**Саминов Хусниддин Нумонжон угли**

– преподаватель кафедры химии Ферганского государственного университета.

<sup>2</sup>**Ибрагимов Алиджан Аминович**

– д-р хим. наук, профессор кафедры химии Ферганского государственного университета.

<sup>3</sup>**Назаров Отабек Мамадалиевич**

– доктор философии по химическим наукам (PhD), доцент кафедры химии Ферганского государственного университета.

**Annotatsiya**

O'zbekistonda o'sadigan Anor (*Punica granatum*) o'simligi "Qayum" navining turli organlari: ildizi, urug'i, barglari, poyasi hamda poya va meva po'stlog'ining elementar tarkibi elementar tarkibi va miqdoriy tarkibi neytron- faollashuv tahlili usuli bilan tadqiq qilindi. O'simlikning tadqiq qilingan turli organlarida 32 ta makro- va mikroelementlar aniqlandi. Makroelementlar (K, Ca va Na) umumiy element tarkibining 86,45-96,73%, mikroelementlar (Mn, Fe, Ba, Sr, Rb, Ni, Br, Zn) 4,27-13,55% ni tashkil qildi. Anor mevalari po'stlog'ida eng ko'p miqdorda, barglarida eng kam miqdorda makroelementlar aniqlandi. Makro va mikroelementlarning umumiy miqdori 240,7236 mkg/g dan 1427,138 mkg/g gacha o'zgarib turadi. Namunalar tarkibida kaliy, kalsiy va natriy makroelementlari aniqlandi. O'simlikning barcha organlarida kaliy maksimal tarkibga ega, qiymatlari 183 mkg/g dan 1220 mkg/g gacha o'zgarib turadi. O'simlik tarkibida 31 ta mikroelement aniqlandi. Mikroelementlarning umumiy miqdori 29,243 mkg/g dan 55,2048 mkg/g gacha o'zgarib turadi. Mikroelementlarning eng ko'p miqdori anor urug'larida mavjud. Asosiy mikroelementlar Mn, Fe, Ba, Sr, Rb, Ni, Br, Zn ning turli o'simlik organlaridagi maksimal miqdori temir uchun 13,2 mkg/g, minimal miqdori esa rux uchun 0,6 mkg/g ni tashkil qildi. Zaharli elementlar orasida faqat mishyak aniqlangan.

**Аннотация**

Методом нейтронно-активационного анализа исследованы различные органы *Punica granatum* сорта "Каюм" произрастающих в Узбекистане: корни, семена, листья, стебли, а также кожура стеблей и плодов. В различных органах растения обнаружено 32 макро- и микроэлементов. Макроэлементы (K, Ca и Na) составляли 86,45-96,73% от общего элементного состава, микроэлементы (Mn, Fe, Ba, Sr, Rb, Ni, Br, Zn) 4,27-13,55%. Кожура граната содержит наибольшее количество макроэлементов, а листья содержат наименьшее количество макроэлементов. Общее количество макро- и микроэлементов варьирует от 240,7236 мкг/г до 1427,138 мкг/г. В образцах были обнаружены макроэлементы калия, кальция и натрия. Содержание калия во всех органах растения максимальное, колеблется от 183 мкг/г до 1220 мкг/г. В растении обнаружен 31 микроэлемент. Общее количество микроэлементов варьирует от 29,243 мкг/г до 55,2048 мкг/г. Максимальное количество микроэлементов содержится в семенах граната. Среди основных микроэлементов Mn, Fe, Ba, Sr, Rb, Ni, Br, Zn в различных органах растения максимальное количество имеет железо 13,2 мкг/г, а минимальное количество цинк 0,6 мкг/г. Среди токсичных элементов обнаружен только мышьяк.

**Abstract**

Various organs of *Punica granatum* variety "Qayum" growing in Uzbekistan were studied by neutron activation analysis: roots, seeds, leaves, stems, as well as the peel of stems and fruits. In various organs of the plant, 32 macro- and microelements were found. Macroelements (K, Ca and Na) accounted for 86.45-96.73% of the total elemental composition, microelements (Mn, Fe, Ba, Sr, Rb, Ni, Br, Zn) 4.27-13.55%. The pomegranate peel contains the highest amount of macronutrients, while the leaves contain the least amount of macronutrients. The total amount of macro- and microelements varies from 240.7236 µg/g to 1427.138 µg/g. The macronutrients of potassium, calcium and sodium were found in the samples. The content of potassium in all organs of the plant is maximum, ranging from 183 µg/g to 1220 µg/g. 31 trace elements were found in the plant. The total amount of trace elements varies from 29.243 µg/g to 55.2048 µg/g. The maximum amount of trace elements is found in pomegranate seeds. Among the main trace elements Mn, Fe, Ba, Sr, Rb, Ni, Br, Zn in various plant organs, iron has the maximum amount of 13.2 µg/g, and the minimum amount of zinc is 0.6 µg/g. Among the toxic elements, only arsenic was found.

**Калит сўзлар:** макро ва микроэлементлар, нейтрон-активацион анализ, *Punica granatum*, калий, кalsiy, natriy, zaharli element.

**Ключевые слова:** макро- и микроэлементы, нейтронно-активационный анализ, *Punica granatum*, калий, кальций, натрий, токсичный элемент.

**Key words:** macro-and microelements, neutron activation analysis, *Punica granatum*, potassium, calcium, sodium, toxic element.

**Введение.**

Гранат издавна почитается за свои целебные свойства и считается султаном фруктов. Гранат называют плодом молодости. Это связано с высоким содержанием в нем антиоксидантов. Эти вещества замедляют процессы окисления в организме, иначе говоря, замедляют процессы старения. Существуют сотни разновидностей граната, а плоды содержат органические кислоты, витамины, а также вещества, убивающие микробы. Гранат помогает похудеть, поднять гемоглобин, облегчить простуду, облегчить боли, побороть боли в сердце, улучшить работу сосудов и мочевыводящих путей, лечит боли в животе, нормализует работу кишечника и желчного пузыря, устраняет дисфункцию печени и повышает иммунитет. В народной медицине гранат применяют также при диарее, дисбактериозе и дизентерии. Самое главное, гранат возбуждает аппетит. При повышении температуры тела снижает её и улучшает обмен веществ в организме. Гранат – один из самых полезных фруктов, в народной медицине признано, что не только плоды, но и кора, цветки, листья, стебли и даже корень приносят большую пользу здоровью человека. Стебли, ветки, цветки, корневища и плоды граната в основном используются в медицине.

Гранат обыкновенный (*Punica granatum* L.) - это растение рода *Punica* семейства *Lythraceae*. Гранат родом из Ирана и Северо-Восточной Турции. Гранаты также растут в более сухом США, выращиваются на Ближнем Востоке, в Южной Азии и Средиземноморье, также широко выращивается в Южном Китае и Юго-Восточной Азии.

**Обзор литературы.**

В различных частях плодов *Punica granatum* L. обнаружены различные сахара, органические кислоты, танины, флавоноиды, антоцианы, органические кислоты, алкалоиды, тритерпеноиды и стероиды, кумарины и другие соединения [1,2]. С исследованием химического состава *Punica granatum* L., также изучается минеральный состав растения. Изучен состав макро- и микроэлементов в семенах растения *Punica granatum* L. Сообщалось о содержании калия, магния, натрия, железа, меди и цинка [3]. Изучен состав макро- и микроэлементов в семенах четырёх образцов растения *Punica granatum* L., произрастающих в различных регионах Ирана. Определено содержание калия, фосфора, магния, кальция, натрия, железа, цинка, марганца и меди [4]. Также изучен элементный состав семян *Punica granatum* L. произрастающей в Египте. Установлено содержание кальция, калия, фосфора, натрия, железа, селена, цинка, марганца и меди [5,6]. Определено содержание натрия и калия в плодах растения *Punica granatum* L., произрастающей в Пакистане [7]. Изучен состав макро- и микроэлементов в кожуре плодов растения *Punica granatum* L., произрастающей в Индии. Найдено содержание железа, кальция, цинка и марганца [8]. Изучен состав макро- и микроэлементов в кожуре плодов растения *Punica granatum* L. произрастающей в Танзании. Авторами определено содержание кальция, натрия, калия, железа, цинка и меди [9]. Также обнаружен токсичный элемент свинец. Изучен состав макро- и микроэлементов в соке плодов 23 видов растения *Punica granatum* L., произрастающей в Турции. Сообщается о содержании калия, магния, фосфора и натрия [10].

Нам известно, что орографическая структура места, абсолютная и относительная высота, роль климатических особенностей имеют большое значение для распределения растений по регионам. Природно-географические системы характеризуются биоразнообразием растительного мира. Изучение химического состава, а также элементный анализ современными методами являются важными задачами в более полном изучении этого вида. Элементный состав различных видов *Punica granatum* L. произрастающих в Узбекистане малоизучено. Актуальной задачей исследования является изучение содержания макро- и микроэлементов *Punica granatum* L. и связанный с этим поиск новых природных источников элементов.

**Материалы и методы исследования.** Образец сорта "Каюм" (*Punica granatum* L.) был собран в Кувинском районе Ферганской области Республики Узбекистан в октябре 2020 г. Объектами исследования служили высушенные части *Punica granatum*: семена, корни, листья, кожура плодов, кожура стебля, стебли. Отобранные части растения сначала тщательно промывали водой, а затем дважды дистиллированной водой. После этого части

## KIMYO

растения разрезали на мелкие кусочки и сушили в сушильном шкафу при температуре 60°C. Высушенные пробы измельчали в фарфоровой ступке и пропускали через сито, которые, как правило, досушивали под лампой до постоянного веса. Из этих измельченных проб готовили навески по 100 мг для облучения на реакторе[11].

Количественное определение макро- и микроэлементов в образцах граната осуществляли с использованием инструментального нейтронно-активационного анализа(ИНАА) в институте ядерной физики АН РУз. В качестве источника нейтронов использовали ядерный реактор ВВР-СМ ИЯФ АН РУз. Измерения спектров гамма-излучения облученных проб и эталонов (стандартных образцов) проводили на компьютеризированном гамма-спектрометре высокого разрешения фирмы "Canberra". Перед началом измерений спектрометр настраивали с помощью образцовых гамма-источников (ОСГИ). Содержание элементов определяли относительным методом путем сравнения активности радионуклида определяемого элемента с активностью того же элемента в эталоне или в стандартном образце. Основные операции по обработке  $\gamma$ -спектров проводили с помощью пакета программ Genie-2000, который управляет процессом измерений, проводит калибровку  $\gamma$ -спектра, определяет энергии  $\gamma$ -линий, вычисляет их интенсивности (площади под аналитической линией) и статистическую погрешность определения интенсивности линии. По энергиям гамма-линий проводится однозначная идентификация радионуклидов химических элементов. По полученным интенсивностям гамма-линий пробы и эталона оператор проводит вычисление содержаний элементов в пробах[11]. Проведенные исследования позволили определить 32 химических элементов.

#### Результаты и обсуждение.

Общее содержание макро- и микроэлементов варьирует от 240,7236 мкг /г до 1427,138 мкг/г. Самое высокое содержание установлено в кожуре плодов (1427,138 мкг/г), самое низкое - в листьях граната(240,7236 мкг/г). В составе образцов определено содержание только трёх макроэлементов( табл.1). Общее содержание микроэлементов варьирует от 208,1 мкг /г до 1377,8 мкг/г. Наибольшее количество макроэлементов содержится в кожуре граната. Во всех органах растения максимальное содержание имеет калий, значения варьировались от 183 мкг/г до 1220 мкг/г. Содержание кальция варьирует от 12,6 мкг/г до 96,4 мкг/г. Только в стеблях граната содержание кальция ниже, чем натрия. Самое низкое содержание из макроэлементов имеет натрий, содержание которого составляет от 12,5 мкг/г до 61,4 мкг/г. Макроэлементы (K, Ca и Na) составили 86,45- 96,73% от общего содержания элементов, в то время как микроэлементы (Mn, Fe, Ba, Sr,Rb, Ni, Br, Zn) составляют 4,27-13,55%.

**Таблица 1. Содержание макроэлементов в различных органах  
*Punica granatum*, мкг/г.**

№	Элементы	корень гранаты	семена гранаты	кожура стебли	листья гранаты	стебель гранаты	кожура плодов
1	Na	44,7	56,3	29,1	12,5	26,8	61,4
2	K	924	1154	541	183	286	1220
3	Ca	76,5	85,4	42,4	12,6	22,5	96,4

Максимальное содержание основных микроэлементов Mn, Fe, Ba, Sr,Rb, Ni, Br, Zn в различных органах растения составляет для железа 13,2 мкг/г и минимальное для цинка 0,6 мкг/г(табл.2). Общее содержание микроэлементов варьирует от 29,243 мкг/г до 55,2048 мкг/г. Наибольшее количество микроэлементов содержится в семенах граната. Содержание марганца было самым высоким среди микроэлементов и варьировалось от 7,4 мкг /г до 11,1 мкг/г. Самое низкое содержание среди микроэлементов имеют лютеций, рений и золото. Содержание остальных микроэлементов ниже 0.62 мкг/г. Среди токсичных элементов обнаружен мышьяк (табл. 3). Содержание мышьяка значительно меньше ПДК для пищевых продуктов.

**Таблица 2. Содержание микроэлементов в различных органах  
*Punica granatum*, мкг/г.**

№	Элементы	корень гранаты	семена гранаты	кожура стебли	листья гранаты	стебель гранаты	кожура плодов
1	Sc	0,064	0,087	0,045	0,043	0,032	0,068
2	Cr	0,24	0,62	0,25	0,22	0,28	0,58
3	Mn	7,7	10,4	11,1	8,5	7,4	9,6
4	Fe	6,6	13,2	5,4	3,5	4,6	12,4
5	Co	0,18	0,33	0,24	0,14	0,21	0,42
5	Ni	2,1	4,6	2,0	1,9	1,9	3,9
6	Zn	0,9	1,2	0,8	0,6	0,6	1,4
7	As	0,022	0,002	0,015	0,014	0,012	0,01
8	Se	0,38	0,42	0,34	0,22	0,30	0,45
9	Br	2,1	2,7	2,9	1,7	1,8	2,4
10	Rb	3,9	3,2	3,5	3,1	2,2	3,8
11	Sr	4,2	8,3	9,5	5,2	4,4	6,1
12	Mo	0,23	0,41	0,28	0,24	0,21	0,45
13	Cs	0,025	0,027	0,23	0,31	0,29	0,38
14	Ba	5,7	8,5	4,6	5,9	4,2	6,1
15	La	0,23	0,36	0,25	0,31	0,18	0,37
16	Ce	0,22	0,31	0,26	0,24	0,19	0,35
17	Nd	0,12	0,13	0,12	0,14	0,11	0,12
18	Sm	0,025	0,034	0,022	0,021	0,026	0,042
19	Tb	0,008	0,007	0,006	0,008	0,004	0,006
20	Yb	0,023	0,021	0,020	0,026	0,022	0,027
21	Lu	0,0021	0,0023	0,0026	0,0027	0,0020	0,0029
22	Hf	0,15	0,16	0,14	0,12	0,11	0,17
23	Ta	0,015	0,012	0,010	0,018	0,017	0,019
24	W	0,09	0,08	0,06	0,06	0,07	0,08
25	Re	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,004
26	Au	0,0022	0,0025	0,0021	0,0019	0,0023	0,0024
27	Eu	0,012	0,014	0,019	0,011	0,015	0,021
28	Th	0,075	0,062	0,048	0,064	0,047	0,052
29	U	0,012	0,011	0,014	0,012	0,013	0,014

Таблица 3. Содержание токсичных элементов в различных органах *Punica granatum*, мкг/г.

№	Элементы	корень гранаты	семена гранаты	кожура стебли	листья гранаты	стебель гранаты	кожура плодов
1	As	0,022	0,002	0,015	0,014	0,012	0,01

**Выводы.** Проведён количественный анализ методом нейтронно-активационного анализа макро- и микроэлементов различных органов *Punica granatum* произрастающей в Ферганской области Республики Узбекистан. Согласно полученным результатам, растение *Punica granatum* является источником необходимых питательных элементов, таких как К, Са, Na, Mn, Fe, Rb, Sr и Ba. В различных органах растения содержание калия, кальция и натрия составили 86~97% от общего содержания элементов, в то время как основные микроэлементы марганец, железо, барий, стронций, рубидий, никель, бром и цинк составляют 4~14%. Результаты показали, что в кожуре плодов и семенах *Punica granatum* наблюдается самая большая концентрация макро- и микроэлементов. Определены содержания 32 химических элементов. В различных органах растения из токсичных элементов обнаружен только мышьяк в минимальном количестве.

**Литература:**

1. Shaygannia E., Bahmani M., Zamanzad B., Rafieian-Kopaei M. A Review Study on Punica granatum L. Evid Based Complementary Altern Med. 2016; 21(3): (Шайганния Э., Бахмани М., Заманзад Б., Рафийан-Копайе М. Обзорное исследование Punica granatum L. Основанное на Evid дополнительное альтернативное лекарство.)
2. Coronado-Reyes J.A., Cortés-Penagos C. de J., González-Hernández J. C. Chemical composition and great applications to the fruit of the pomegranate (*Punica granatum*): a review. Food Sci. Technol, Campinas, v42, e29420,

## KIMYO

2022 (. Коронадо-Рейес Х.А., Кортес-Пенагос К. де Х., Гонсалес-Эрнандес Х.К. Химический состав и полезные свойства плодов граната (*Punica granatum*): обзор. Пищевая наука. Технол, Кампинас)

3. El-nemr S.E., Ismail I.A., Ragab M. Chemical composition of juice and seeds of pomegranate fruit. *Molecular Nutrition and Food Research*. 1990; 34(7): (Эль-нэвр С.Э., Исмаил И.А., Рагаб М. Химический состав сока и косточек плодов граната. Молекулярное питание и исследования продуктов питания)

4. Dadashi S. , Mousazadeh M. , Emam-Djomeh Z. , Mousavi S.M. Pomegranate (*Punica granatum* L.) seed: A comparative study on biochemical composition and oil physicochemical characteristics. *Int J Adv Biol Biom Res*. 2013; 1(4): (Дадаши С., Мусазаде М., Эмам-Джоме З., Мусави С.М. Семя граната (*Punica granatum* L.): сравнительное исследование биохимического состава и физико-химических характеристик масла.)

5. Sabale S., Rao P., Jadhav R. Nutritional value of pomegranate: a review. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 2020. Vol 9(5):733-744. (Сабале С., Рао П., Джадхав Р. Пищевая ценность граната: обзор. Всемирный журнал фармацевтических исследований.)

6. Rowayshed G., Salama A., Abul-Fadl M., Akila-Hamza S., Emad A. Mohamed. Nutritional and Chemical Evaluation for Pomegranate (*Punica granatum* L.) Fruit Peel and Seeds Powders By Products. *Middle East Journal of Applied Sciences*, 2013.(4): (Ровайшед Г., Салама А., Абул-Фадл М., Акила-Хамза С., Эмад А. Мохамед. Пищевая и химическая оценка граната (*Punica granatum* L.), кожуры фруктов и порошков семян, побочных продуктов. Ближневосточный журнал прикладных наук)

7. Usman Saleemullah, Hafeezur R, Sajjad A, Zaid K, Iftikhar J., Ayoub Khan M., Haris M. Physico Chemical Properties of Pomegranate Varieties Collected from Peshawar Local Market. *Agri Res & Tech: Open Access J*. 2018.14(1):1-5. (Усман Салимулла, Хафизур Р., Саджад А., Зайд К., Ифтихар Дж., Аюб Хан М., Харис М. Физико-химические свойства сортов граната, собранных на местном рынке Пешавара. *Agri Res & Tech: Open Access J*)

8. Feumba Dibanda Romelle<sup>1</sup>, Ashwini Rani P., Ragu Sai Manohar. Chemical composition of some selected fruit peels. *European Journal of Food Science and Technology*. 2016.4(4):pp. (. Feumba Dibanda Romelle<sup>1</sup>, Ashwini Rani P., Ragu Sai Manohar. Химический состав кожуры некоторых избранных фруктов. Европейский журнал пищевых наук и технологий)

9. Lugwisha Esther Hellen, Fabian Christina, Othman Chande Othman. Determination of physico-chemical properties of pomegranate (*Punica granatum* L.) fruits of Dar es Salaam Tanzania. *Journal of Food and Nutrition Sciences*. 2014; 2(6): (Лугвиша Эстер Хеллен, Фабиан Кристина, Отман Чанде Отман. Определение физико-химических свойств плодов граната (*Punica granatum* L.) из Дар-эс-Салама, Танзания. Журнал продуктов питания и питания)

10. Aziz Ekşi, İzzet Özhamamcı. Chemical composition and guide values of pomegranate juice. *GIDA*. 2009. 34 (5): (Азиз Экши, Иззет Ожамамджи. Химический состав и ориентировочные значения гранатового сока.)

11. С.А. Бакиев, Ж. Рахманов, Б.К. Кульджанов, Н.С. Осинская, Ф. Ташимова, У.Я. Хусанбаев, Я.А. Ахмедов, О. Якубов. Применение инструментального нейтронно-активационного анализа для исследования элементного состава плодовоовощной продукции и лекарственных растений. *Uzbek Journal of Physics*. 2010, Vol.12(№3), 181-187 (С.А. Бакиев, Ж. Рахманов, Б.К. Кульджанов, Н.С. Осинская, Ф. Ташимова, У.Я. Хусанбаев, Я.А. Ахмедов, О. Якубов. Применение инструментального нейтронно-активационного анализа для исследования элементного состава плодовоовощной продукции и лекарственных растений.)