Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 2, Issue 1, 2023 Traditional Medicine

# O’ZBEKISTONDA YETISHTIRILAYOTGAN ANOR NAVLARINING MEVA PO‘STI VA URUG’I TARKIBIDAGI AMINOKISLOTALAR MIQDORINI YUSSX METODIDA ANIQLASH

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АМИНОКИСЛОТ В КОЖУРЕ ПЛОДОВ И СЕМЕНАХ ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УЗБЕКИСТАНЕ СОРТОВ ГРАНАТА ПО МЕТОДУ ВЭЖХ

# DETERMINING THE AMOUNT OF AMINO ACIDS IN THE FRUIT PEEL AND SEEDS OF POMEGRANATE GRADES CULTIVATING IN UZBEKISTAN, BY HPLC METHOD

***Shoxrux Odiljonovich To'raxonov,*** *Andijon davlat universiteti kimyo kafedrasi doktoranti*
***Ibrohimjon Rahmonovich Asqarov,*** *Andijon davlat universiteti Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O‘zbekistonda xizmat ko‘rsatgan ixtirochi, O‘zbekiston TABOBAT Akademiyasi raisi*
***Xayatulla Isaqov,*** *Andijon davlat universiteti Kimyo kafedrasi professori, texnika fanlari doktori*

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol2.iss1.2023.162

***Annotatsiya.*** *Mazkur maqolada anor mevasi po‘sti va urug’i tarkibidagi aminokislotalarni YuSSXda aniqlab,ularning mg miqdorlarlari o‘rganish tadqiqot natijalari keltirilgan. Anor mevasi po’sti va urug’i tarkibidagi aminokislotalarning miqdorini o’rganish davomida anor meva po’sti va urug’i qaynatilganda ham yuqori xaroratda quritilganda ham uning shifobaxshligi saqlanib qolishi aniqlandi.*

***Аннотация.*** *В данной статье представлены результаты исследования аминокислот,содержащихся в кожуре и семенах плодов граната, с определением их количества в ВЭЖХ. При изучении количества аминокислот, содержащихся в кожуре и семенах плодов граната, было обнаружено, что кожура и семена плодов граната сохраняют свою целебность даже при кипячении и сушке при высоких температурах.*

***Annotation.*** *This article presents the research results of determining the amino acids in the peel and seeds of pomegranate fruit and studying their mg amounts. During the study of the amount of amino acids in pomegranate peel and seeds, it was found that pomegranate peel and seeds retain their healing properties even when boiled and dried at high temperature.*

***Kalit so‘zlar.*** *Anor, anor mevasi po‘sti, meva urug’i, aminokislotalar.*
***Ключевые слова.*** *Гранат, кожура плодов граната, семена фруктов, аминокислоты.*
***Key words.*** *Pomegranate, pomegranate fruit peel, fruit seed, amino acids.*

**Kirish.** O’zbekistonda ham anorning bir qancha navlari bo’lib, hozirgi kunda anor chiqindilari asosida inson salomatligiga ijobiy ta’sir ko’rsata oladigan shifobaxsh damlamalar [1], malhamlar tayyorlanmoqda [2]. Bunga sabab esa uning kimyoviy tarkibi rang barangdir. Anor meva po’stlog’i va urug’i tarkibida uglevodlar, flavonoidlar, oqsillar, makro-mikroelementlar hamda aminokislotalar ham borligi aniqlangan [3.4].

**Adabiy tahlil.** Aminokislotalar (*aminokarboksilik kislotalar; AMK*) organik birikmalar bo'lib , ularning molekulasi bir vaqtning o'zida karboksil va amin guruhlarini o'z ichiga oladi. Aminokislotalarning asosiy kimyoviy element-lari uglerod (C), vodorod (H), kislorod (O) va azot (N), ammo boshqa elementlar ham ma'lum aminokislotalarning radikalida uchraydi. 500 ga yaqin tabiiy aminokislotalar ma'lum (garchi genetik kodda faqat 20 tasi qo'llaniladi) [5,6].

Aminokislotalar immunitet tizimini tashkil qilish va tartibga solishda ishtirok etadi[7,8,9]. Glutamin eng keng tarqalgan 20 ta muhim aminokislotalar orasida glutamin eng ko'p va ko'p qirrali hisoblanadi. Metabolik jarayonlarda ajralmas rol o'ynaydi [10]. Ba'zi birikmalar singari, u ikkita aniq shaklga ega: L- va D-glutamin. Plazmadagi glutaminning kamayishi ba'zi klinik sharoitlarda immunitetning zaiflashishiga olib keladi [ 11 ].U leykositlar funktsiyalarining ajralmas regulyatori rolini o'ynaydi. Ba'zi hollarda ko'p miqdorda glutaminni iste'mol qilish siydikdagi qon, terining rangi o'zgarishi, bel og'rig'i, yurak urishi, bosh aylanishi yoki toshma kabi xavfli yon ta'sirga olib kelishi mumkin [12].

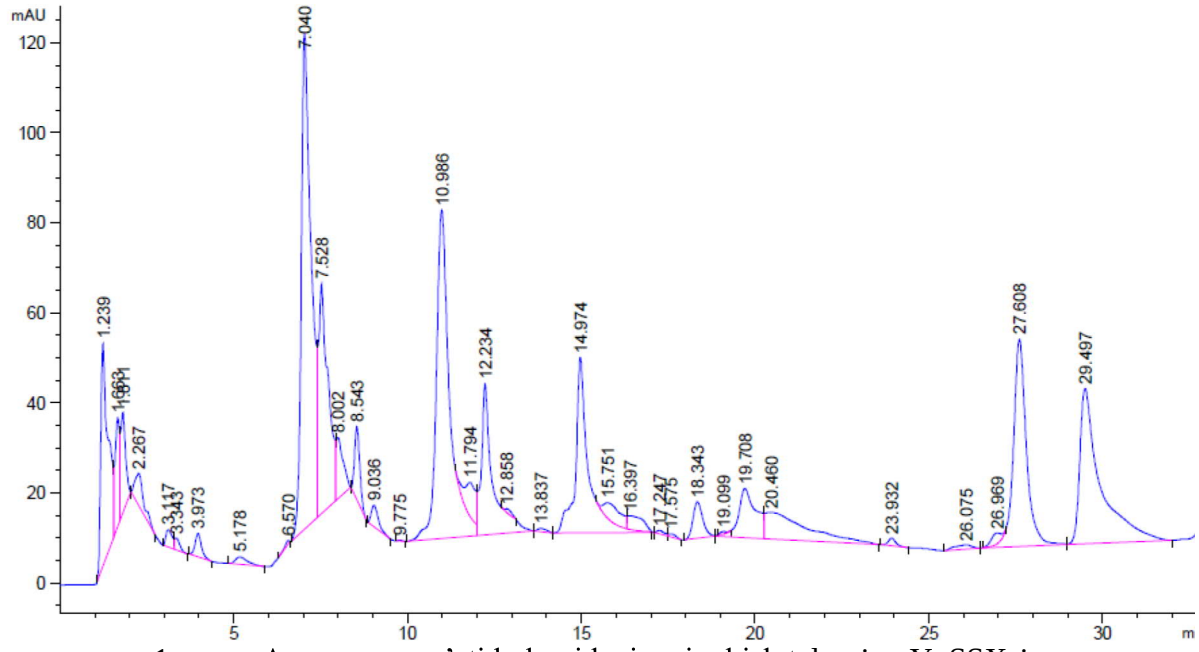
Fenilalanin aromatik alfa-aminokislota bo'lib, inson tanasi uchun muhim bo'lgan muhim aminokislotalar guruhiga kiradi. U rangsiz kristall modda bo'lib, eritilganda parchalanadi. Aminokislotalarni aniqlashda uning ikkita shakli ajratiladi: L-fenilalanin va D-fenilalanin. Hayvonlar, o'simliklar va mikroorganizmlarda erkin holatda bo'ladi. L-fenilalanin - muhim aminokislota[13]. Fenilalanin etishmovchiligi asab buzilishiga, mushak massasining pasayishiga, gormonal muvaffaqiyatsizlikka, buyrak usti bezlari va qalqonsimon bezning ishida anormalliklarga, soch to'kilishiga, tirnoq va terining yomonlashishiga olib keladi. Ortiqchalik ham jiddiy oqibatlarga olib keladi: uyqusizlik, markaziy asab tizimining buzilishi, depressiya, asabiylashish holatlari kuzatiladi. Oziq-ovqat tarkibida aminokislota bo‘lmaganda fenilalaninga bo‘lgan ehtiyoj ortadi[14,15].

Treonin miyadagi neyrotransmissiyani tartibga soladi va depressiya bilan kurashishga yordam beradi. Qo'shimcha qabul qilish aqliy faoliyatini oshiradi, alkogolga bo'lgan patologik ehtirosni bostiradi, spirtli ichimliklarni olib tashlash sindromini to'xtatadi[16]. Ushbu aminokislota qovoq, yong'oq, avakado, loviya, quinoa, bargli ko'katlar, mayiz, rezavorlar, zaytun va ko'plab urug'larda mavjud. Treonin. Ushbu aminokislota immunitet va yurak, jigar, markaziy asab tizimining ishi uchun muhimdir. Shuningdek, treonin bo'g'imlarni, suyaklarni, terining sog'lig'ini, soch va tirnoqlarni mustahkamlashda ishtirok etadi[17,18].

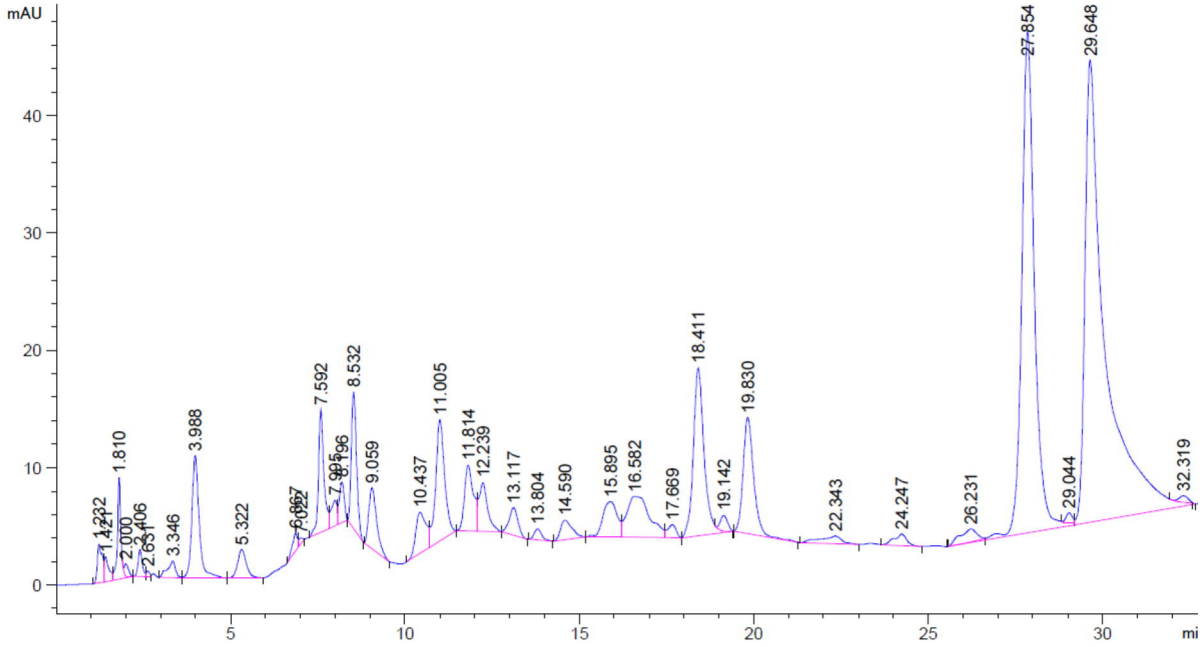
Triptofan B vitamini va serotonin sintezlanadigan aminokislotadir. Tanadagi triptofanning kamayishi miyada serotonin sekretsiyasining pasayishiga olib keladi va bu odamning xatti-harakati va psixologik kayfiyatiga ta'sir qiladi.Triptofan ingliz biokimyogari Frederik Xopkins tufayli ma'lum bo'ldi, u 1901 yilda uni gidroliz orqali xom kazeindan ajratib oldi. U eng ko'p miqdorda qizil va qora ikra, yong'oq, go'sht va pishloqda uchraydi. Triptofan organizmda quyidagi funktsiyalarni bajaradi: *tashvish, tirnash xususiyati, tajovuz va stress bilan kurashishga yordam beradi*. Olimlar triptofan o‘zini jahldor deb hisoblaydigan katta yoshli erkaklarda tajovuzkorlik darajasini pasaytirishini tasdiqladi[19]. Ushbu aminokislotalarni qabul qilgandan so'ng, erkaklar kamroq ziddiyatli va bardoshli bo'lishdi[20], uyqusizlik bilan kurashishga yordam beradi, uyqu sifatini yaxshilaydi. Yaxshi uyqu triptofandan sintez qilingan serotonin va melatoninga bog'liqdir. Olimlar inson yotishdan oldin 1000 mg triptofan qabul qilish uyquga ketish vaqtini qisqartirishini, uyqu davomiyligini oshirishini va uyqusizlikka qarshi kurashishini aniqladilar[21].

**Tajriba qismi va natijalar muhokamasi.** Anor meva po’stlog’i va meva urug’idan namuna olib, uning tarkibidagi aminokislotalar miqdorlarini Koxen usulida aniqlandi[22].

Anor meva po’sti (1-rasm) va urug’i (2-rasm) kukuni tarkibidagi aminokislotalarning FTK hosilalari aralashmasining xromatogrammasi: a) standart aminokislotalar aralashmasi, b) namunalar (kolonka 75x4.6 mm Discovery HS C18., eritma A: 0.14M $CH_3COONa$ + 0.05% TEA rN 6.4, V:$CH_3CN$. Oqim tezligi 1.2 ml/daqiqa, to’lqin uzunligi 269nm. Gradient % B/daqiqa: 1-6%/0-2.5 daqiqa; 30%-40 daqiqa; 60%-45-50 daqiqa; 0%-55 daqiqa).




1-расм Anor meva po'sti kukunidagi aminokislotalarning YuSSXsi




2-расм Anor meva urug'i kukunidagi aminokislotalarning YuSSXsi

Anor meva po'stlog'i va meva urug'i namunalari o'rganilganda ularning tarkibidagi aminokislota natijalari 1-jadvalda keltirilgan

1-jadval

**Anor meva po'stlog'i va urug'i tarkibidagi aminokislotalar**

| № | Aminokislotalarning nomi | Anor po'sti | Anor urug'i |
|---|---|---|---|
| | | Kontsentratsiya mg/gr<br>Almashinadigan aminokislotalar | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Asparagin k-ta | 0.769 | 0,196 |
| 2 | Glutamin k-ta | 0.252 | 0,29 |
| 3 | Serin | 0.098 | 0,080 |
| 4 | Glitsin | 0.135 | 0,081 |
| 5 | Asparagin | 0.415 | 0,082 |
| 6 | Glutamin | 1.972 | 3,193 |
| 7 | Sistein | 0.121 | 0 |
| 8 | Alanin | 0.083 | 0,024 |
| 9 | Prolin | 1.595 | 1,456 |
| 10 | Tirozin | 0.504 | 0,604 |
| | **Jami** | **5.944** | **6.006** |
| | | **Almashinmaydigan aminokislotalar** | |
| 11 | Treonin | 0.245 | 2,51 |
| 12 | Argenin | 0.248 | 0,195 |
| 13 | Valin | 0.604 | 0,462 |
| 14 | Metionin | 0.603 | 0,057 |
| 15 | Izoleysin | 0.196 | 0,325 |
| 16 | Leytsin | 0.0793 | 0,29 |
| 17 | Gistidin | 0.912 | 0,579 |
| 18 | Triptofan | 1.023 | 4,39 |
| 19 | Fenilalanin | 2.329 | 3,50 |
| 20 | Lizin | 0.031 | 0,03 |
| | **jami** | **6,2703** | **12,37** |
| | **Jami** | **12.2143** | **18,376** |

O’rganilgan namunalardagi aminokislotalar umumiy miqdori quyidagi tartibda joylashadi. 1 gr anor meva po’sti kukunidagi aminokislotalar 12,21 mg, 1gr mevasi urug’ining kukunida esa 18,37 mg ga togri keldi. Anor meva po’sti kukuni tarkibidagi almashinadigan aminokislotalar(mg) miqdorlarini kamayishi bo’yicha joylashtirsak: Glu(1,972)> Pro(1,595 ) > Asp ( 0.769 ) > Tir (0,504) > Asp (0.415) > Glu kislota (0.252) > Gli (0.135 ) > Sis (0,121 ) > Ser ( 0,098) > Ala (0.083), almashinmaydigan aminokislotalar mg/gr miqdorlari esa: Fen (2.329 ) Trip (1.023) > Gis ( 0.912) > Val (0.604) > Met (0.603) > Tre (0.245) > Arg (0.248 ) > Izo (0.196 ) > Ley (0.0793) >Liz (0.031) va h.k.

Anor meva urug’i kukuni tarkibidagi almashinadigan aminokislotalar(mg) miqdorlarini kamayishi bo’yicha joylashtirsak: Glu(3.193)> Pro(1,456 ) > Tir (0,604) > Asp kislota (0.196) > Asp (0.082) > Glu kislota (0.29) > Gli (0.081) > Ser (0,08) > Ala (0.024) > Sis (0.0) va h.k., almashinmaydigan aminokislotalar mg/gr miqdorlari esa: Trip (4.39) > Fen (3.5) > Tre (2.51) > Gis ( 0.579) > Val (0.462) > Izo (0.325 ) > Ley (0.29) > Arg (0.195 ) > Met (0.057) >Liz (0.03) va h.k.

Anor meva posti kukinidan olingan namunada eng kop miqdorda: fenilalan, glutamin, prolin va triptofan anor meva urugi kukuni tarkibida eng kop miqdordagi aminokislotalardan: triptofan, fenilalanin, glutamin, treonin va prolinlardir.

Xulosa. qilib qilib shuni aytish mumkinki anor mevasi po’sti va urug’i tarkibidagi aminokislotalarning miqdorini o’rganish davomida anor meva po’sti va urug’i qaynatilganda ham yuqori xaroratda quritilganda ham uning shifobaxshligi saqlanib qolishi aniqlandi. Anor meva po’sti va urug’ining kimyoviy tarkibini solishtirgan holda, aminokislotalarni inson organizmida

hujayralarni tiklanishida, oqsil sintezida kechadigan jarayonlarda qo'llanilsa hujayralarni tiklanishi va oqsil sintezlarini jadallashishiga yordam beradi deb hisoblaymiz.

**Введение.** В Узбекистане также существует несколько сортов граната, и в настоящее время на основе отходов граната готовят лечебные настойки [1], мази, которые могут положительно повлиять на здоровье человека [2]. Причина этому – его разнообразный химический состав. Кожура и семена плодов граната также содержат углеводы, флавоноиды, белки, макро-микроэлементы, а также аминокислоты [3.4].

**Анализ литературы.** Аминокислоты *(аминокарбоновые кислоты; АМК)* - органические соединения , молекула которых содержит одновременно карбоксильную и аминогруппы. Основными химическими элементами аминокислот являются углерод (C), водород (H), кислород (O) и азот (N), но другие элементы также встречаются в радикале определенных аминокислот. Известно около 500 природных аминокислот (хотя только 20 используются в генетическом коде) [5, 6].

Аминокислоты участвуют в организации и регуляции иммунной системы [7, 8, 9]. Среди 20 наиболее распространенных незаменимых аминокислот является наиболее распространенным и универсальным глютамин. Он играет важную роль в обменных процессах [10]. Как и некоторые соединения, он имеет две разные формы: L - и D-глютамин. Снижение уровня глютамина в плазме приводит к ослаблению иммунной системы при некоторых клинических состояниях [11]. Он играет роль незаменимого регулятора функций лейкоцитов. В некоторых случаях потребление слишком большого количества глютамина может вызвать опасные побочные эффекты, такие как появление крови в моче, изменение цвета кожи, боль в спине, учащенное сердцебиение, головокружение или сыпь [12].

Фенилаланин - это ароматическая альфа-аминокислота, принадлежащая к группе незаменимых аминокислот, важных для человеческого организма. Это бесцветное кристаллическое вещество, которое при плавлении разлагается. При определении аминокислоты выделяют две ее формы: L-фенилаланин и D-фенилаланин. Он находится в свободном состоянии у животных, растений и микроорганизмов. L-фенилаланин - важная аминокислота [13]. Дефицит фенилаланина приводит к повреждению нервов, снижению мышечной массы, гормональному сбою, нарушениям в работе надпочечников и щитовидной железы, выпадению волос, ухудшению состояния ногтей и кожи. Избыток также приводит к серьезным последствиям: наблюдается бессонница, расстройства центральной нервной системы, депрессия, раздражительность. Потребность в фенилаланине увеличивается, когда пища не содержит аминокислот [14,15].

Треонин регулирует нейротрансмиссию в головном мозге и помогает бороться с депрессией. Прием добавок повышает умственную работоспособность, подавляет патологическую тягу к алкоголю, останавливает синдром отмены алкоголя [16]. Эта аминокислота содержится в тыкве, грецких орехах, авокадо, бобах, кинзе, листовой зелени, изюме, ягодах, оливках и многих семенах.

Треонин. Эта аминокислота важна для иммунитета и работы сердца, печени, центральной нервной системы. Треонин также участвует в укреплении суставов, костей, здоровья кожи, волос и ногтей [17,18].

Триптофан - это аминокислота, которая синтезирует витамин B и серотонин. Уменьшение количества триптофана в организме приводит к снижению секреции серотонина в головном мозге, что влияет на поведение и психологическое настроение человека. Триптофан стал известен благодаря английскому биохимику Фредерику Хопкинсу, который в 1901 году выделил его из сырого казеина путем гидролиза. В наибольшем количестве он содержится в красной и черной икре, орехах, мясе и сыре. Триптофан выполняет в организме следующие функции: помогает бороться с тревогой, раздражением, агрессией и стрессом. Ученые подтвердили, что триптофан снижает уровень агрессии у взрослых мужчин, которые

считают себя вспыльчивыми [19]. После приема этих аминокислот мужчины стали менее противоречивыми и устойчивыми [20], помогая бороться с бессонницей, улучшая качество сна. Хороший сон зависит от серотонина и мелатонина, синтезируемых из триптофана. Ученые обнаружили, что прием 1000 мг триптофана перед сном сокращает время засыпания, увеличивает продолжительность сна и борется с бессонницей [21].

**Экспериментальная часть и обсуждение результатов.** Образцы граната были отобраны из кожуры и семян плода, методом Кохена было определено количество содержащихся в нем аминокислот [22].

Хроматограмма смеси производных ФТК аминокислот в порошке кожуры плодов граната (рис.1) и семян (рис.2): а) стандартная смесь аминокислот, б) образцы (колонка 75x4, 6 мм Discovery HS $C_{18}$., раствор А:0,14 м $CH_3COONa$ + 0,05% TEA pH 6,4, V: $CH_3CN$. Скорость потока 1.2 мл / мин, длина волны 269 Нм. Градиент % в/Мин: 1-6%/0-2, 5 мин; 30% -40 мин; 60% -45-50 мин; 0% -55 мин).

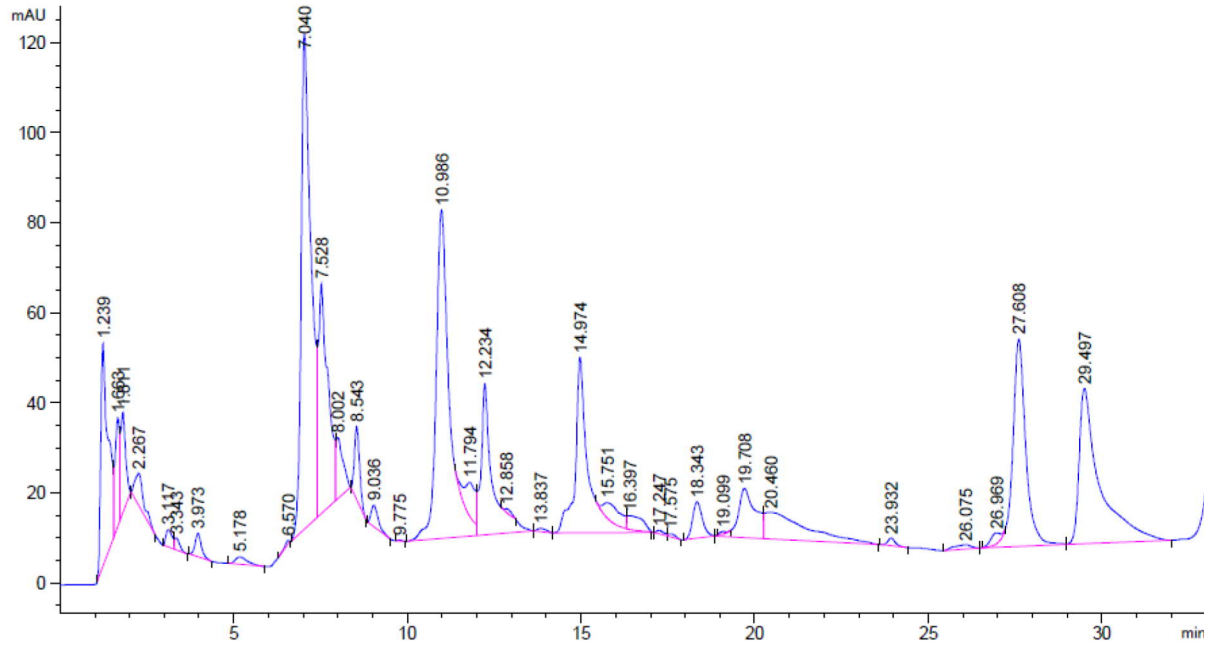



Рисунок 1. ВЭЖХ аминокислот в порошке кожуры плодов граната

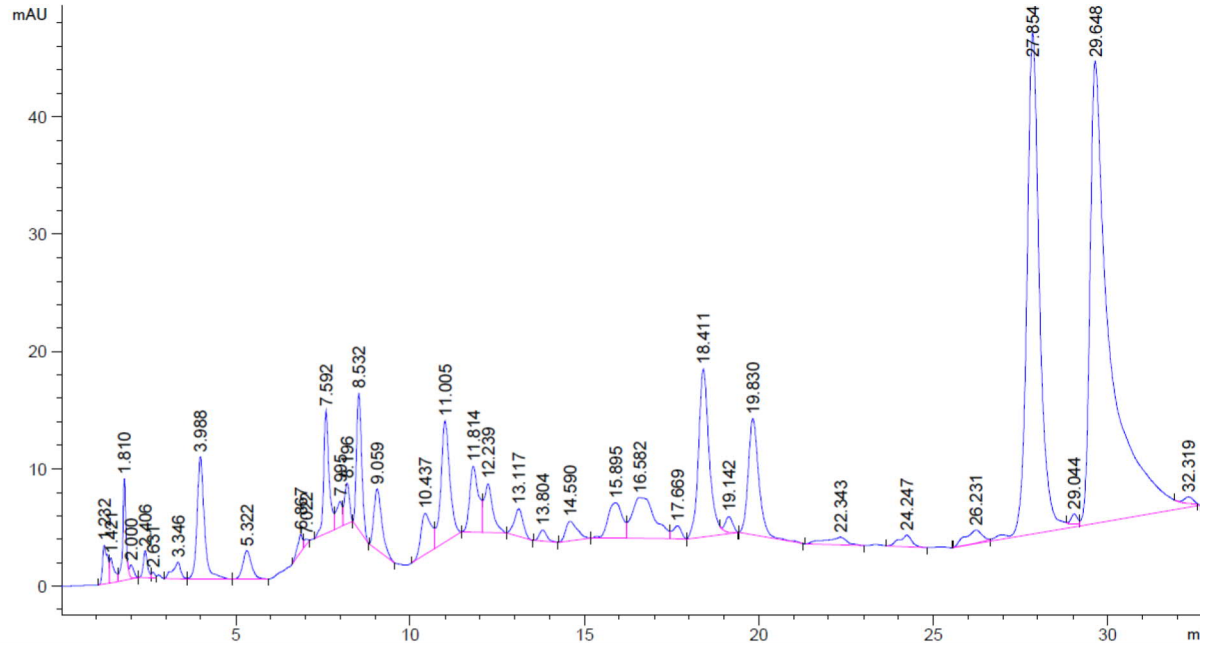



Рисунок 2. ВЭЖХ аминокислот в порошке семян плодов граната

Результаты аминокислот, полученные при изучении образцов кожуры плодов граната и семян плодов, приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Аминокислоты в кожуре и семенах плодов граната**

| № | Название аминокислот | Кожура граната | Семена граната |
|---|---|---|---|
| | | **Концентрация мг/гр** | |
| | | **Обменные аминокислоты** | |
| 1 | Аспарагин к-та | 0.769 | 0,196 |
| 2 | Глютамин к-та | 0.252 | 0,29 |
| 3 | Серин | 0.098 | 0,080 |
| 4 | Глицин | 0.135 | 0,081 |
| 5 | Аспарагин | 0.415 | 0,082 |
| 6 | Глютамин | 1.972 | 3,193 |
| 7 | Цистеин | 0.121 | 0 |
| 8 | Аланин | 0.083 | 0,024 |
| 9 | Пролин | 1.595 | 1,456 |
| 10 | Тирозин | 0.504 | 0,604 |
| | Итого | **5.944** | **6.006** |
| | | **Незаменимые аминокислоты** | |
| 11 | Треонин | 0.245 | 2,51 |
| 12 | Аргентина | 0.248 | 0,195 |
| 13 | Валинор | 0.604 | 0,462 |
| 14 | Метионин | 0.603 | 0,057 |
| 15 | Изолейцин | 0.196 | 0,325 |
| 16 | Лейцин | 0.0793 | 0,29 |
| 17 | Гистидин | 0.912 | 0,579 |
| 18 | Триптофан | 1.023 | 4,39 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19 | Фенилаланин | 2.329 | 3,50 |
| 20 | Лизин | 0.031 | 0,03 |
| | Итого | **6,2703** | **12,37** |
| | Итого | **12.2143** | **18,376** |

Общее количество аминокислот в изученных образцах располагается в следующем порядке. Аминокислоты в 1 гр порошка кожуры плодов граната соответствовали 12,21 мг, а в 1 гр порошка семян плодов-18,37 мг. Если мы расположим количество замещенных аминокислот (мг) в порошке кожуры плодов граната в порядке убывания: Glu(1,972)> Pro(1,595 ) > Asp ( 0,769 ) > TIR (0,504) > Asp (0,415) > Glu кислота (0,252) > Gli (0,135 ) > Sis (0,121 ) > Ser ( 0,098) > Ala (0,083), в то время как количество незаменимых аминокислот в мг/г составляет: Fen (2,329) Trip ( 1,023) > GIS (0,912) > val (0,604) > Met (0,603) > Tre (0,245) > ARG (0,248) > IZO (0,196) > Ley (0,0793) >Liz (0,031) и др.k.

Расположим количество замещенных аминокислот(мг) в порошке семян плодов граната в порядке убывания: Glu(3,193)> Pro(1,456 ) > TIR (0,604) > Asp кислота (0,196) > Asp (0,082) > Glu кислота (0,29) > Gli (0,081) > Ser (0,08) > Ala (0,024) > Sis (0.0) и т.д.k., в то время как количество незаменимых аминокислот в мг/г составляет: Trip (4,39) > Fen (3,5) > Tre (2,51) > GIS ( 0,579) > val (0,462) > IZO (0,325 ) > Ley (0,29) > ARG (0,195 ) > Met (0,057) >Liz (0,03) и H.k.

Образец, полученный из порошка кожуры граната содержит наибольшее количество: фенилалана, глютамина, пролина и триптофана, порошок семян фруктов граната содержит наибольшее количество аминокислот: триптофана, фенилаланина, глутамина, треонина и пролина.

Вывод. Таким образом, можно сказать, что при изучении количества аминокислот, содержащихся в кожуре и семенах плодов граната, было обнаружено, что кожура и семена плодов граната сохраняют свою целебность даже при кипячении и сушке при высоких температурах. Сравнивая химический состав кожуры и косточек плодов граната, мы считаем, что аминокислоты способствуют регенерации клеток и ускорению синтеза белка в организме человека, если они используются в процессах, протекающих в регенерации клеток, синтезе белка.

**Introduction.** There are several varieties of pomegranates in Uzbekistan, medicinal tinctures and ointments are being prepared on the basis of pomegranate waste which can have a positive effect on human health. The reason for it is that its chemical composition is different. It is defined that pomagranate peel and seeds contain carbohydrates, flavonoids, proteins, macro-microelements and amino acids.

**Literary analysis.** Amino acids **(**aminocarboxylic acids; AMC) are organic compounds whose molecule containd carboxylic and amine groups at the same time.

The main chemical elements of amino acids are carbon (C), hydrogen (H), oxygen (O) and nitrogen (N), but other elements are also found in the radical of certain amino acids, About 500 naturally occuring amino acids are known (although only 20 are used in the genetic code).

Amino acids participate in the organization and regulation of the immune system. Among the 20 most common essential amino acids, glutamine is the most abundant and versatile. It plays an integral role in metabolic processes. Like some compounds, it has two definite forms: L- and D-glutamine. Depletion of glutamine in plasma leads to weakenig of immunity in some clinical conditions. It plays the role of an integral regulator of leukocyte functions. In some cases, consuming large amounts of glutamine can cause dangerous side effects such as blood in the urine, skin discoloration, back pain, heart palpitations, dizziness or rash. Phenylalanine is an aromatic alpha-amino acid and belongs to the group of essential amino acids important for the human body. It is a colorless crystalline substance that decomposes when dissolved. When determining amino acids, its

two forms are distinguished: L-phenylalanine and D-phenylalanine. It exists in a free state in animals, plants and microorganisms. L-phenylalanine is an essential amino acid. Deficiency of phenylalanine leads to nervous disorders, decreased muscle mass, hormonal failure, abnormalities in the work of the adrenal glands and thyroid gland, hair loss, and deterioration of nails and skin. Excess also leads to serious consequences: insomnia, disorders of the central nervous system, depression, nervousness are observed. The need for phenylalanine increases when the amino acid is not in the diet.

Threonine regulates neurotransmission in the brain and helps fight depression. Additional intake increases mental activity, suppresses pathological craving for alcohol, stops alcohol withdrawal syndrome. This amino acid is found in pumpkin, walnuts, avocados, beans, quinoa, leafy greens, raisins, berries, olives and many seeds. This amino acid is important for immunity and the work of the heart, liver, and central nervous system. Also, threonine is involved in strengthening joints, bones, skin health, hair and nails.

Tryptophan is an amino acid from which vitamin B and serotonin are synthesized. Decreasing tryptophan in the body leads to a decrease in the secretion of serotonin in the brain, which affects a person's behavior and psychological mood. Tryptophan became known due to the English biochemist Frederick Hopkins, who in 1901 isolated it from raw casein by hydrolysis. It is found in the largest amount in red and black caviar, nuts, meat and cheese. Tryptophan performs the following functions in the body: helps fight anxiety, irritation, aggression and stress. Scientists have confirmed that tryptophan reduces the level of aggression in older men who consider themselves to be furious. After taking these amino acids, men became less conflicted and more tolerant and also it helps fight insomnia, improves sleep quality. Scientists have found that taking 1,000 mg of tryptophan before bedtime can shorten the time it takes to fall asleep, increase sleep duration and fight insomnia.

**Experimental section and discussion of results.** Taking a sample of pomegranate fruit peel and fruit seed, the amount of amino acids in it was determined by Cohen's method.

Chromatogram of the mixture of PTC derivatives of amino acids in the powder of pomegranate fruit peel (Fig. 1) and seeds (Fig. 2): a) standard amino acid mixture, b) samples (column 75x4.6 mm Discovery HS $C_{18}$., solution A: 0.14M $CH_3COONa$ + 0.05% TEA pH 6.4, V:$CH_3CN$. Flow rate 1.2 ml/min, wavelength 269nm. Gradient % B/minutes: 1-6%/0-2.5 minutes; 30%-40 minutes; 60%- 45-50 minutes; 0%-55 minutes).

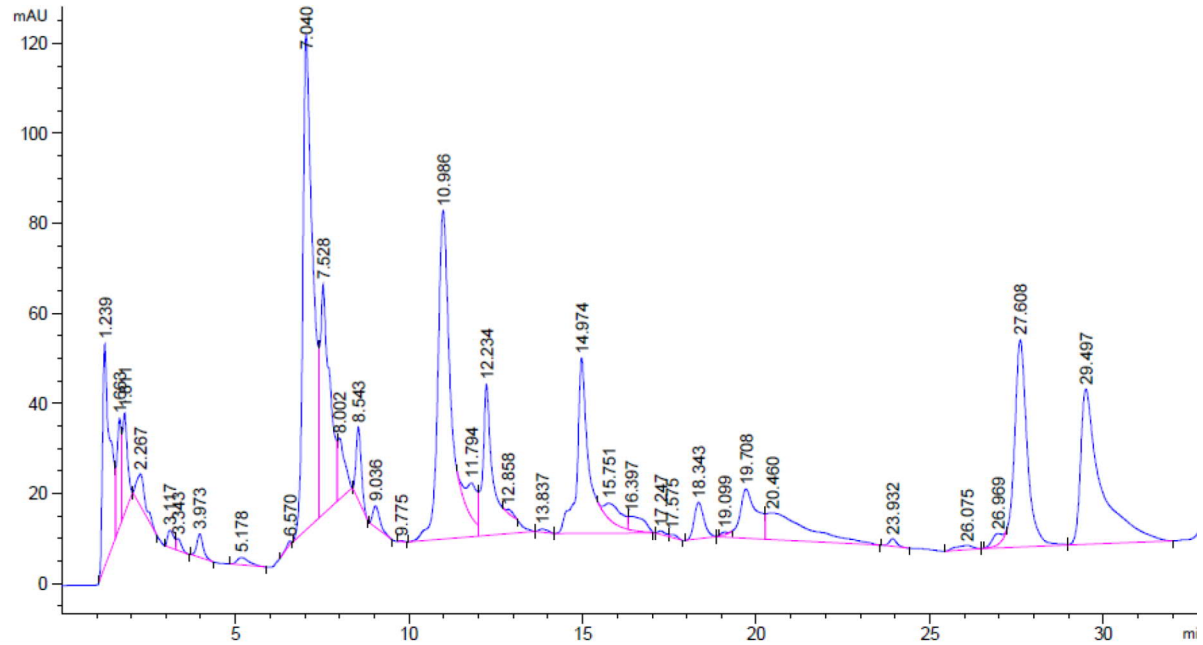



Figure-1. HPLC of amino acids in powder of pomegranate peel.

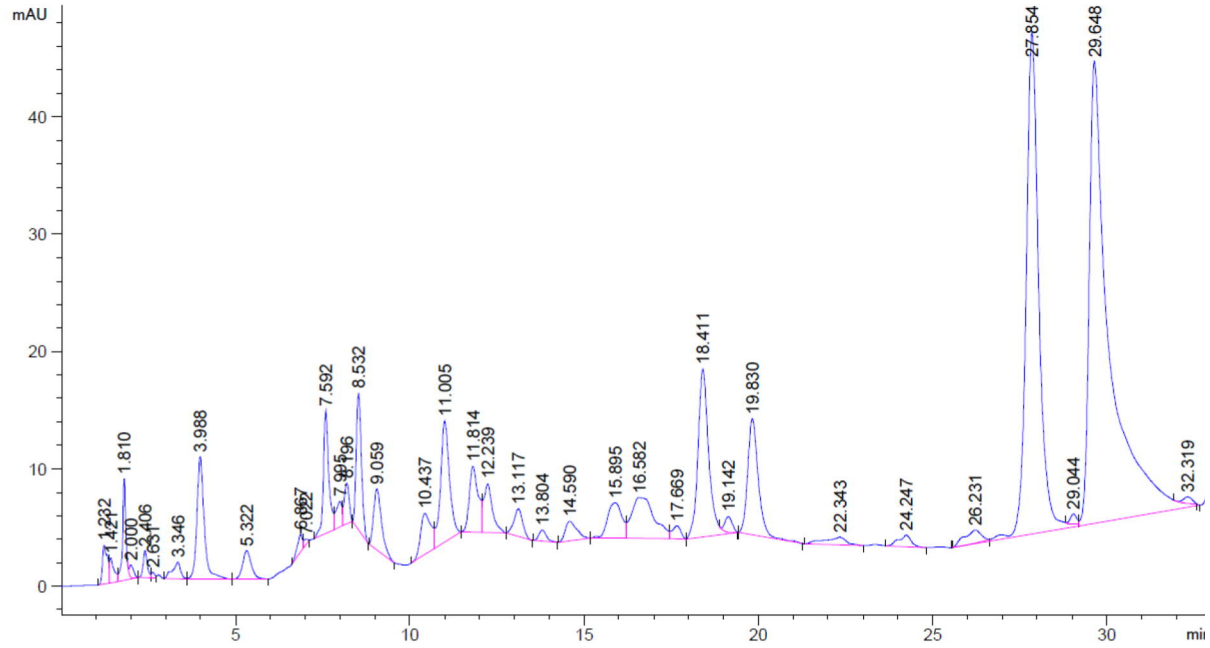



Figure-2. HPLC of amino acids in powder of pomegranate seed.

Amino acids results, in composition of studied samples of pomegranate fruit peel and fruit seed, are given in table 1

Table 1

**Amino acids in pomegranate peel and fruit seed**

| № | Aminokislotalarning nomi | Anor po'sti | Anor urug'i |
|---|---|---|---|
| | | **Concentration mg/gr** | |
| | | **Non-essetial amino acids** | |
| 1 | Aspartic acid | 0.769 | 0,196 |
| 2 | Glutamic acid | 0.252 | 0,29 |
| 3 | Serine | 0.098 | 0,080 |
| 4 | Glycine | 0.135 | 0,081 |
| 5 | Asparagine | 0.415 | 0,082 |
| 6 | Glutamine | 1.972 | 3,193 |
| 7 | Cysteine | 0.121 | 0 |
| 8 | Alanine | 0.083 | 0,024 |
| 9 | Proline | 1.595 | 1,456 |
| 10 | Tyrosine | 0.504 | 0,604 |
| | **Overall** | **5.944** | **6.006** |
| | | **Essential amino acids** | |
| 11 | Threonine | 0.245 | 2,51 |
| 12 | Arginine | 0.248 | 0,195 |
| 13 | Valine | 0.604 | 0,462 |
| 14 | Methionine | 0.603 | 0,057 |
| 15 | Isoleucine | 0.196 | 0,325 |
| 16 | Leucine | 0.0793 | 0,29 |
| 17 | Histidine | 0.912 | 0,579 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 18 | Tryptophan | 1.023 | 4,39 |
| 19 | Phenylalanine | 2.329 | 3,50 |
| 20 | Lysine | 0.031 | 0,03 |
| | **Overall** | **6,2703** | **12,37** |
| | **Overall** | **12.2143** | **18,376** |

The total amount of amino acids in the studied samples is arranged in the following order. Amino acids in 1 g of pomegranate peel powder corresponded to 12.21 mg, and 1 g of fruit seed powder corresponded to 18.37 mg. If we place the amounts of non-essential amino acids (mg) in pomegranate fruit peel powder in decreasing order: Glu(1,972) > Pro(1,595) > Asp (0,769) > Tyr (0,504) > Asp (0,415) > Glu acid (0,252) > Gly (0,135) > Cys (0.121 ) > Ser ( 0.098) > Ala (0.083), and the amounts of essential amino acids mg/g: Phen (2.329 ) Tryp (1.023) > His ( 0.912) > Val (0.604) > Met (0.603) > Thre ( 0.245) > Arg (0.248 ) > Iso (0.196 ) > Leu (0.0793) > Lys (0.031) etc.

If we place the amounts of non-essential amino acids (mg) in pomegranate seed powder in decreasing order: Glu(3.193) > Pro(1.456 ) > Tyr (0.604) > Asp acid (0.196) > Asp (0.082) > Glu acid (0.29) > Gly (0.081) ) > Ser (0.08) > Ala (0.024) > Cys (0.0) etc., and the amounts of essential amino acids in mg/g are: Tryp (4.39) > Phen (3.5) > Thre (2.51) > His ( 0.579) > Val (0.462) > Iso (0.325 ) > Leu (0.29) > Arg (0.195 ) > Met (0.057) > Lys (0.03) etc.

Taking sample pomegranate seed powder contains the most amino acids: phenylalanine, glutamine, proline and tryptophan, while tryptophan, phenylalanine, glutamine, threonine and prolines are the most amino acids in pomegranate seed powder.

**In conclusion** it can be said that during the study of the amount of amino acids in pomegranate peel and seeds, it was found that pomegranate peel and seeds retain their healing properties even when boiled and dried at high temperature. Comparing the chemical composition of pomegranate peel and seeds, we believe that amino acids help to restore cells and speed up protein synthesis if they are used in the processes of cell regeneration and protein synthesis in the human body.

## References

1. Асқаров И.Р. Табобат қомуси. Т.: "Мумтоз сўз". – 2019. – Б. 1142.
2. Асқаров И.Р., Исақов Х., Тўрахонов Ш.О., Комилов М. Инсонларни дардига даво топишда мевалар подшоҳи анорнинг аҳамияти.” // Xalq tabobati plus. - №3(4). - 2020 й. - Б. 32-35.
3. Исақов Х., Тўрахонов Ш.О. Анор пўстлоғидаги полифенолларнинг одам организмига шифобахш таъсири. // Xalq Tabobati Plus. - №1(6). - 2021 . – Б. 46-47.
4. Асқаров И.Р., Исаков Ҳ., Тўрахонов Ш.О. Анор мева пўстлоғи асосида шифобахш маҳсулотлар олиш // Xalq tabobati plus. - №3(8). – 2021. – Б.5-7.
5. Wagner I., Musso H. New Naturally Occurring Amino Acids (нем.) // Angewandte Chemie International Edition in English : magazin. — 1983. — November (Bd. 22, Nr. 11). S. 816—828. — doi:10.1002/anie.198308161.
6. Hansen S. Entdeckung der Aminosäuren. — 2015.
7. Овчинников Ю. А. «Биоорганическая химия» М:Просвещение, 1987. — 815 с., стр. 25.
8. Перейти обратно:[1] [2] Ernst Schulze (chemist) (англ.) // Wikipedia. — 2019-02-14.
9. Карпов В. Л. От чего зависит судьба гена // Природа. — Наука, 2005. — № 3. — С. 34—43.
10. Helfman, P M; J L Bada. Aspartic acid racemization in tooth enamel from living humans (англ.) // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America : journal. — 1975. — Vol. 72, no. 8. — P. 2891—2894.

11. Curi R., Newsholme P., Marzuca-Nassr G.N., Takahashi H.K., Hirabara S.M., Cruzat V., Krause M., de Bittencourt P.I.H., Jr. Regulatory principles in metabolism-then and now. Biochem. J. 2016;473:1845–1857.
12. Calder P.C., Yaqoob P. Glutamine and the immune system. Amino Acids. 1999;17:227–241.
13. Shao A, Hathcock JN. Risk assessment for the amino acids taurine, L-glutamine and L-arginine. Regul Toxicol Pharmacol. 2008 Apr;50(3):376-99.
14. А,Майстер , Биохимия аминокислот, пер. с англ., М., 1961;
15. Харрис Г. Основы биохимической генетики человека, пер. с англ., М., 1973.
16. Козлов В. А. Треонин // Протеиногенные кислоты. — Чебоксары, 2012. — С. 59—60. — 138 с. — 500 экз.
17. Химическая энциклопедия / Редкол.: Кнунянц И.Л. и др.. — М.: Советская энциклопедия, 1995. — Т. 4 (Пол-Три). — 639 с. — ISBN 5-82270-092-4.
18. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8856827
19. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17201574
20. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6764927
21. Steven A., Cohen Daviel J. Amino Acid Analysis Utilizing Fhenylisotiocyanata Derivatives. // Analytical Biochemistry. 1988. -V.17. No.1. – P. 1-16.
22. Abdulloev, O. S., & Matamirova, S. A. (2023). SYNTHESIS OF WATER-SOLUBLE ARTEMISININ DERIVATIVES USED IN TRADITIONAL MEDICINE. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 1(6), 111–124. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol1.iss6.2022.127
23. Абдуллоев О.Ш. Artemisia annua L. ўсимлиги ва ферроцен асосида халқ табобатида қўлланиладиган биологик фаол бирикмалар олиш ва уларни синфлаш. Дисс... к.ф.д. (DSc) Андижон. - 184 б. http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.18135.75682.

***Author Biographies***

***Shokhrukh O. Turakhonov****, Andijan State University*

*PhD student of the Department of Chemistry*

***Ibragim R. Askarov****, Andijan State University*

*Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemistry, Honored Inventor of Uzbekistan, Chairman of the TABOBAT Academy of Uzbekistan*

***Khayatulla Isakov****, Andijan State University*

*Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Technical Sciences*