DORIXONA UKROPI (FOENICULUM VULGARE MILL.) MEVASI ERKIN AMINOKISLOTALAR TARKIBINI O'RGANISH

Ulug'bek Akbar o'g'li Umarov
Toshkent farmatsevtika instituti Toshkent farmatsevtika instituti farmatsevtik kimyo kafedrasi farmatsevtika fanlari bo'yicha PhD, v.b. dotsenti
https://orcid.org/0000-0001-8981-5908
E-mail: ulugbekumarov08@gmail.com

Muyassar Fatxullayeva
Toshkent farmatsevtika instituti Toshkent farmatsevtika instituti, analitik kimyo kafedrasi mudiri, kimyo fanlari nomzodi, professor v.b.
https://orcid.org/0000-0002-7138-0501

Nazira Kalmaxanovna Chinibekova
Toshkent farmatsevtika instituti Toshkent farmatsevtika instituti, organik sintez kafedrasi dotsenti v.b
https://orcid.org/0000-0002-7138-0501

Elyor Baxtiyor o'g'li Abdullayev
Toshkent farmatsevtika instituti Toshkent farmatsevtika instituti, klinik farmatsiya fakulteti 4-kurs talabasi
https://orcid.org/0000-0002-7138-0501

Robiya Ulmas qizi Bahodirova
Toshkent farmatsevtika instituti Toshkent farmatsevtika instituti, sanoat farmatsiyasi fakulteti 3-kurs talabasi
https://orcid.org/0000-0002-7138-0501

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.495

Kalit so'zlar:
Dorixona ukropi mevasi, erkin aminokislotalar

Annotatsiya

Dorixona ukropi mevasi erkin aminokislotalari YuSSX usulida o'rganildi. Unda umumiy miqdori 35 mg/g bo'lgan 20 ta aminokislota aniqlandi. Ular orasida prolin (4,798 mg/g) dominant bo'lib, tsisteinning (0,156 mg/g) miqdori minimal bo'ldi. Olingan natijalar xomashyodagi biokimyoviy jarayonlarni o'rganishda va uning uchun normativ hujjatlarni ishlab chiqishda qo'llanilishi mumkin.

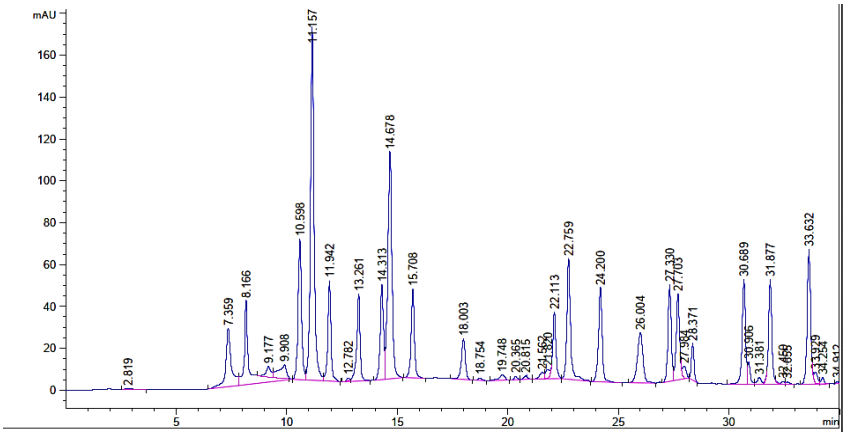
Havola uchun

Umarov, U. A. o'g'li, Fatxullayeva, M., Chinibekova, N. K., Abdullayev, E. B. o'g'li, & Bahodirova, R. U. qizi. DORIXONA UKROPI (FOENICULUM VULGARE MILL.) MEVASI ERKIN AMINOKISLOTALAR TARKIBINI O'RGANISH. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(2). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.495

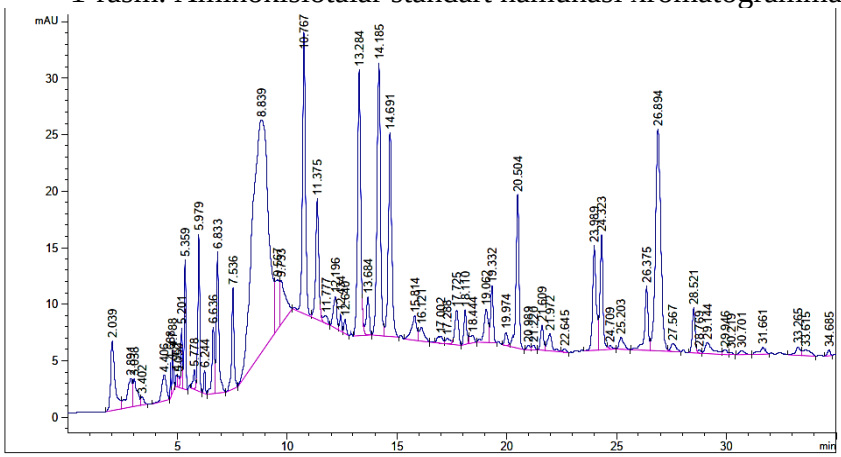
Kirish. Dorixona ukropi (Foeniculum vulgare Mill.) – soyabonguldoshlar (Apiaceae yoki Umbelliferae) oilasiga mansub bo'lgan [1], kelib chiqishi O'rta yer dengizi hisoblangan, dunyoning deyarli barcha mintaqasida tarqalgan o'simlikdir [2]. Mevasi efir moyiga boy bo'lib, 6% gacha

saqlaydi. Dorixona ukropi bargi ekstraktlari tarkibiga A, C, B_1, B_2, PP vitaminlari, kaliy, natriy, kaltsiy, marganes kabi elementlar [3] va yog' kislotalari kiradi [4]. Undan tashqari o'simlikda flavonoidlar, fenol kislotalari ham o'rganilgan [5]. Dorixona ukropi qon suyultiruvchi, gepatoprotektor, qondagi lipidlarni kamaytirish va boshqa shu kabi farmakologik faolliklarni namoyon qilishi isbotlangan [6,7]. Xalq tabobatida sut xaydovchi, meteorizmni bartaraf etishda, og'iz yuzasi kasalliklarini davolashda vosita sifatida qo'llaniladi [8]. Ma'lumki o'simlikdagi biologik faol moddalar hosil bo'lishida boshlang'ich moddalar sifatida turli xil kichik molekulali birikmalar qatnashadi va bunga aminokislotalarni misol qilish mumkin. Masalan, ulardan flavonoidlar va alkaloidlar sintez bo'ladi. Ular o'simlik xomashyosi tarkibida erkin va bog'langan holatda uchraydi. Ularning tahlili o'simlik xomashyosida kechadigan biokimyoviy jarayonlarni tushunish imkonini beradi. Yuqoridagilarni hisobga olib, farmatsevtikada va oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladigan dorixona ukropi mevasi aminokislotalari haqidagi ma'lumotlar yetarli bo'lmaganligi sababli, ularni o'rganish taqdiqotning maqsadi bo'ldi.

Tadqiqot natijalari. Olingan tadqiqot natijalariga ko'ra, dorixona ukropi mevasi tarkibida erkin 20 xil aminokislotalar aniqlanib, ularning umumiy miqdori 35 mg/g ga teng bo'ldi. Funktsional guruhlar tasnifi bo'yicha, ulardan 5 tasi monoaminomonokarbon, 2 tadan oksimonoaminokarbon, monoaminodikarbon, monoaminodikarbon kislotalar amidi, diaminomonokarbon, oltingugurt saqlagan, 3 tadan aromatik, geterotsiklik, 1 tasi iminokislotalar guruhlariga kiritildi. Odam organizimida sintez bo'lishiga qarab esa almashinadigan aminokislotalar 12 tani, almashinmaydigan aminokislotalar 8 tani tashkil etdi (1,2 jadvallar).



1-rasm. Aminokislotalar standart namunasi xromatogrammasi



2-rasm. Sinov eritmasi xromatogrammasi

1-jadval. Dorixona ukropi mevasi erkin aminokislotalar tarkibi

Aminokislotalarning nomi	**Kontsentratsiya mg/g**

Asparagin kislotasi	3,789
Glutamin kislotasi	1,478
Serin	2,442
Glitsin	0,928
Asparagin	0,952
Glutamin	0,519
Tsistein	0,156
Treonin	0,470
Arginin	1,212
Alanin	4,554
Prolin	4,798
Tirozin	0,482
Valin	2,126
Metionin	0,510
Gistidin	1,462
Izoleytsin	1,819
Leytsin	1,978
Triptofan	0,757
Fenilalanin	4,227
Lizin	0,335
Jami	**34,994**

2-jadval. Tadqiqot natijasida aniqlangan aminokislotalarning tasnifi

Aminokislotalarning funtsional guruhi bo'yicha tasnifi	
Alifatik	*Aminokislotalar nomi*
Monoaminomonokarbon	Glitsin, alanin, valin, izoleytsin, leytsin
Oksimonoaminokarbon	Serin, treonin
Monoaminodikarbon	Asparagin kislotasi, glutamin kislotasi
Monoaminodikarbon kislotalar amidi	Asparagin, glutamin
Diaminomonokarbon	Lizin, arginin
Oltingugurt saqlagan	Tsistein, metionin
Aromatik	Fenilalanin, tirozin, triptofan
Geterotsiklik	Triptofan, gistidin, prolin
Iminokislotalar	Prolin
Aminokislotalarning odam organizimida sintez bo'lishiga qarab tasnifi	
Almashinadigan	*Almashinmaydigan*
Glitsin	Valin
Alanin	Izoleytsin
Prolin	Leytsin
Serin	Treonin
Tsistein	Metionin
Asparagin kislotasi	Lizin
Asparagin	Fenilalanin
Glutamin kislotasi	Triptofan

Glutamin	
Tirozin	
Arginin (shartli almashinadigan)	
Gistidin (shartli almashinadigan)	

Tajriba qism. Tadqiqot obyekti sifatida dorixona ukropining 2024-yil Toshkent shahrida yetishtirilgan mevasi olindi. 1 g (aniq tortim) maydalangan dorixona ukropi mevasiga 1 ml (aniq hajm) 20% li triftorsirka kislota qo'shildi va aralashtirildi. 10 daqiqadan so'ng, hosil bo'lgan cho'kma 15 daqiqa davomida 8000 aylanish tezligida tsentrifugalash orqali ajratildi. 0,1 ml supernatant ajratilgandan so'ng, u liofilizatsiya qilindi. Gidrolizat bug'latildi, quruq qoldiq trietilamin-atsetonitril-suv (1:7:1) aralashmasida eritildi va quritildi. Kislotani neytrallash uchun bu jarayon ikki marta takrorlandi. Aminokislota hosilalarini aniqlash YuSSX (Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi) usuli yordamida amalga oshirildi. Aminokislotalarning feniltiokarbamil hosilalari ularning feniltioizosiyanat bilan reaksiyasi orqali olindi [9]. Tahlilni olib borishda asparagin kislotasi, glutamin kislotasi, serin, glitsin, asparagin, glutamin, tsistein, treonin, arginin, alanin, prolin, tirozin, valin, metionin, gistidin, izoleytsin, leytsin triptofan, fenilalanin, lizin standartlaridan foydalanildi.

Xromatografiyalash sharoitlari:

- Uskuna: diod-matritsa detektorli Agilent Technologies 1200 modelli xromatograf;
- Qo'zg'almas faza:75x4,6 mm o'lchamli Discovery HS C18 modelli kolonka;
- Qo'zg'aluvchan faza A: 0,14 M li natrit atsetati + 0,05% trietilamin, pH 6,4;
- Qo'zg'aluvchan faza B: atsetonitril;
- Oqim tezligi 1,2 ml/min;
- Detektorlash; 269 nm;
- In'ektsiya hajmi: 5 mkl.

Xromatografiyalash gradiyent rejimida olib borildi:

3-jadval. Xromatografiyalash gradiyent rejimi dasturi

Vaqt, min	**Qo'zg'aluvchan faza A, %**	**Qo'zg'aluvchan faza B, %**
0	100	0
2,5	94	6
40	70	30
45	40	60
50	40	60
55	100	0

Xulosa. Dorixona ukropi mevasi erkin aminokislotalar tarkibi o'rganildi. Natijada bir vaqtning o'zida geterotsiklik va iminokislotalar guruhlariga kiruvchi, almashinadigan prolin aminokislotasi (4,798 mg/g) ko'p miqdorda ekanligi ma'lum bo'ldi. Prolindan so'ng miqdori bir-biriga yaqin bo'lgan alanin (4,554 mg/g) bilan fenilalanin (4,227 mg/g), serin (2,442 mg/g), valin (2,126 mg/g), leytsin (1,978 mg/g) lar bilan izoleytsin (1,819 mg/g), glutamin kislotasi (1,478 mg/g), gistidin (1,462 mg/g), lar bilan arginin (1,212 mg/g), glitsin (0,928 mg/g) bilan asparagin (0,952 mg/g), glutamin (0,519 mg/g) bilan metionin (0,510 mg/g), tirozin (0,482 mg/g) bilan treonin (0,470 mg/g) aniqlandi. Aniqlangan aminokislotalar orasida tsisteinning (0,156 mg/g) miqdori eng kam bo'ldi.

Adabiyotlar

1.Rather M.A. et al. (Foeniculum vulgare: A comprehensive review of its traditional use, phytochemistry, pharmacology and safety) // Arab. J. Chem.-2012.-P. 1-10.

2.Khan M. and Musharaf S. (Foeniculum vulgare Mill. A medicinal herb) // Med. Plant Res.-2014.-Vol. 4.-P. 46-54.

3.Saddiqi H.A., Iqbal Z. Usage and Significance of Fennel (Foeniculum vulgare Mill.) Seeds in Eastern Medicine. In Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention. Preedy V.R., Watson R.R.,

Patel V.B., Eds. Academic Press: San Diego, CA, USA, 2011. pp. 461–467. ISBN 978-0-12-375688-6.
4.Barros L. The nutritional composition of fennel (Foeniculum vulgare): shoots, leaves, stems and inflorescences // LWT-Food Sci. Technol. – 2010. – Vol. 43.- №5. – P. 814–818.
5.Agarwal D., Sharma L.K., Saxena S.N. Anti-microbial properties of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) seed extract // J. Pharmacogn. Phytochem. – 2017.-Vol. 6.-№4.-P. 479- 482.
6.Kalleli F., Bettaieb Rebey I., Wannes W.A., Boughalleb F., Hammami M., Saidani Tounsi M., M'Hamdi M. Chemical Composition and Antioxidant Potential of Essential Oil and Methanol. Extract from Tunisian and French Fennel (Foeniculum vulgare Mill.) seeds // J. Food Biochem.-2019.-Vol. 43.-P. 12935.
7.Noreen S., Rehman H.U., Tufail T., Badar Ul Ain H., & Awuchi C.G. Secoisolariciresinol diglucoside and anethole ameliorate lipid abnormalities, oxidative injury, hypercholesterolemia, heart, and liver conditions // Food Sci. Nutr.-2023.-Vol.11.- №6.-P. 2620–2630.
8.Badgujar S.B. et al. (Foeniculum vulgare Mill: A Review of Its botany, phytochemistry, pharmacology, contemporary application and toxicology) // Bio. Med. Res. Int. – 2014.-P. 1-32.
9.KLIKAROVÁ J., ČESLOVÁ L. & FISCHER J. Rapid analysis of phenyl isothiocyanate derivatives of amino acids present in Czech meads // J. Chromatogr. A. -2021.-Vol. 1644.- P. 462134.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 2, 2025 Traditional Medicine

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В ПЛОДАХ АПТЕЧНОГО УКРОПА (FOENICULUM VULGARE MILL.)

Улугбек Акбар угли Умаров
Ташкентский фармацевтический институт PhD по фармацевтическим наукам, и.о. доцента кафедры фармацевтической химии Ташкентского фармацевтического института
https://orcid.org/0000-0001-8981-5908
E-mail: ulugbekumarov08@gmail.com

Муяссар Фатхуллаева
Ташкентский фармацевтический институт Ташкентский фармацевтический институт, заведующий кафедрой аналитической химии, кандидат химических наук, и.о. профессора
https://orcid.org/0000-0002-7138-0501

Назира Калмахановна Чинибекова
Ташкентский фармацевтический институт Ташкентский фармацевтический институт, и.о. доцента кафедры органического синтеза
https://orcid.org/0000-0002-7138-0501

Элёр Бахтиёр угли Абдуллаев
Ташкентский фармацевтический институт Ташкентский фармацевтический институт, студент 4 курса факультета клинической фармации
https://orcid.org/0000-0002-7138-0501

Робия Улмас кизи Баходирова
Ташкентский фармацевтический институт Ташкентский фармацевтический институт, студентка 3 курса факультета промышленной фармации
https://orcid.org/0000-0002-7138-0501

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.495

Ключевые слова:
Плоды аптечного укропа, свободные аминокислоты

Аннотация
Методом ВЭЖХ изучены свободные аминокислоты плодов аптечного укропа. Выявлено 20 аминокислот с общим содержанием 35 мг/г. Среди них преобладающим является пролин (4,798 мг/г), а количество цистеина (0,156 мг/г) было минимальным. Полученные результаты могут быть использованы при изучении биохимических процессов в сырье и разработке нормативных документов на него.

Как цитировать
Умаров, У. А. у., Фатхуллаева, М., Чинибекова , Н. К., Абдуллаев, Э. Б. у., & Баходирова, Р. У. к. ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В ПЛОДАХ АПТЕЧНОГО УКРОПА (FOENICULUM VULGARE MILL.). Журнал химии товаров и народной медицины, 4(2). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.495

Введение. Фенхель (*Foeniculum vulgare Mill.*) — растение семейства зонтичных (Apiaceae или Umbelliferae) [1], произрастающее в Средиземном море и распространенное практически во всех регионах мира [2]. Его плоды богаты эфирным маслом, содержащим до 6%. Экстракты листьев фенхеля содержат витамины A, C, B_1, B_2, PP, такие элементы, как калий, натрий, кальций, марганец [3] и жирные кислоты [4]. Кроме того, в растении были изучены флавоноиды и фенольные кислоты [5]. Было доказано, что фенхель проявляет

кроворазжижающую, гепатопротекторную, гиполипидемическую и другие подобные фармакологические действия [6,7]. В народной медицине его используют как лактогонное средство, а также для устранения метеоризма и для лечения заболеваний полости рта [8]. Известно, что различные низкомолекулярные соединения участвуют в качестве исходных веществ в образовании биологически активных соединений в растениях, и примером этого могут служить аминокислоты. Например, из них синтезируются флавоноиды и алкалоиды. Они находятся в составе растительного сырья в свободном и связанном состояниях. Их анализ позволяет понять биохимические процессы, происходящие в растительном сырье. Учитывая вышеизложенное, поскольку недостаточно сведений об аминокислотах плодов аптечного укропа, которые широко используются в фармацевтике и пищевой промышленности, целью исследования стало их изучение.

Результаты исследования. По результатам исследования в составе плодов аптечного укропа выявлено 20 свободных аминокислот, общее количество которых составило 35 мг/г. По классификации функциональных групп 5 из них вошли в группы моноаминомонокарбоновых, по 2 в группы оксимоноаминокарбоновых, моноаминодикарбоновых, амидов моноаминодикарбоновых кислот, диаминомонокарбоновых, серосодержащих, 3 в группы ароматических, гетероциклических, 1 в группы иминокислот. В зависимости от синтеза в организме человека насчитывалось 12 заменимых аминокислот, 8 незаменимых аминокислот (таблицы 1, 2).

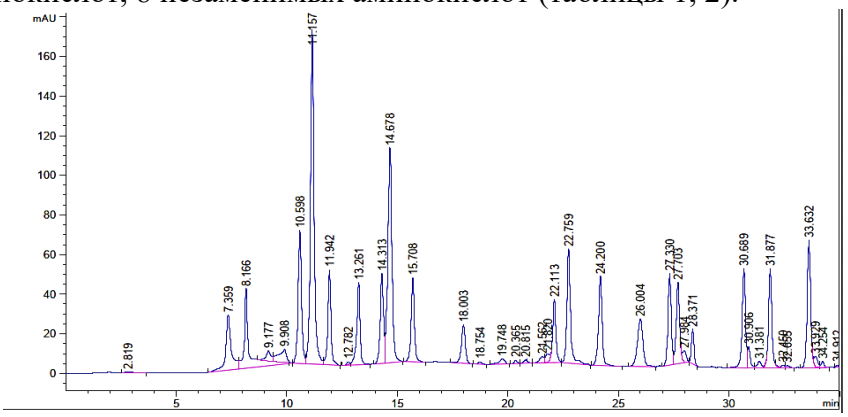


Рис. 1. Хроматограмма стандартных образцов аминокислот

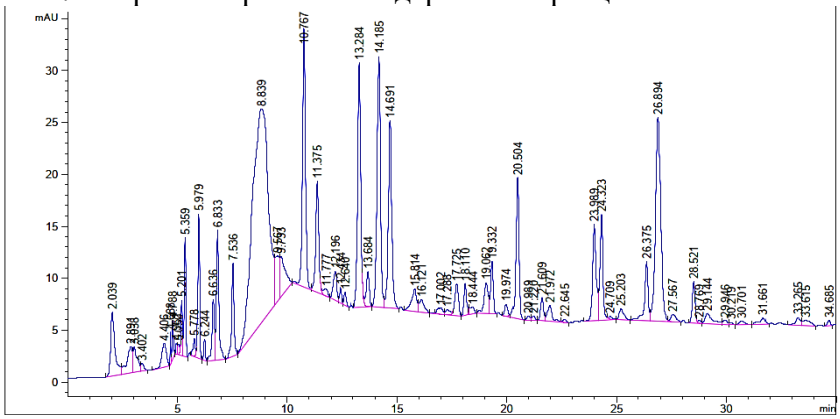


Рис. 2. Хроматограмма испытуемого раствора

Таблица 1. Состав свободных аминокислот плодов аптечного укропа

Название аминокислот	**Концентрация, мг/г**
Аспарагиновая кислота	3,789
Глутаминовая кислота	1,478
Серин	2,442

Глицин	0,928
Аспарагин	0,952
Глутамин	0,519
Цистеин	0,156
Треонин	0,470
Аргинин	1,212
Аланин	4,554
Пролин	4,798
Тирозин	0,482
Валин	2,126
Метионин	0,510
Гистидин	1,462
Изолейцин	1,819
Лейцин	1,978
Триптофан	0,757
Фенилаланин	4,227
Лизин	0,335
Сумма	**34,994**

Таблица 2. Классификация идентифицированных аминокислот в результате исследования

Классификация аминокислот по функциональным группам	
Алифатические	*Название аминокислот*
Моноаминомонокарбон	Глицин, аланин, валин, изолейцин, лейцин
Окси моноаминокарбон	Серин, треонин
Моноаминодикарбон	Аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота
Амиды моноаминодикарбоновых кислот	Аспарагин, глутамин
Диаминомонокарбон	Лизин, аргинин
Серасодержащие	Цистеин, метионин
Ароматические	Фенилаланин, тирозин, триптофан
Гетероциклические	Триптофан, гистидин, пролин
Иминокислоты	Пролин
Классификация аминокислот по синтезу в организме человека	
Заменимые	*Незаменимые*
Глицин	Валин
Аланин	Изолейцин
Пролин	Лейцин
Серин	Треонин
Цистеин	Метионин
Аспарагиновая кислота	Лизин
Аспарагин	Фенилаланин
Глутаминовая кислота	Триптофан
Глутамин	
Тирозин	

Аргинин (условно заменимые)	
Гистидин (условно заменимые)	

Экспериментальная часть. Объектом исследования были плоды аптечного укропа, выращенные в г. Ташкенте в 2024 году. К 1 г (точная навеска) измельченным плодам аптечного укропа добавляли 1 мл (точный объем) 20%-ной трифторуксусной кислоты и перемешивали. Через 10 минут образовавшийся осадок отделяли центрифугированием при 8000 об/мин в течение 15 минут. После отделения 0,1 мл надосадочной жидкости, ее лиофилизировали. Гидролизат упаривали, сухой остаток растворяли в смеси триэтиламин-ацетонитрил-вода (1:7:1) и высушивали. Этот процесс повторяли дважды для нейтрализации кислоты. Определение производных аминокислот проводили методом ВЭЖХ (высокоэффективной жидкостной хроматографии). Фенилтиокарбамильные производные аминокислот получали их реакцией с фенилтиоизоцианатом [9]. В анализе использовались следующие стандарты: аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, серин, глицин, аспарагин, глутамин, цистеин, треонин, аргинин, аланин, пролин, тирозин, валин, метионин, гистидин, изолейцин, лейцин триптофан, фенилаланин, лизин.

Условия хроматографирования:

- Оборудование: хроматограф модели Agilent Technologies 1200 с диодно-матричным детектором;
- Стационарная фаза: колонка модели Discovery HS C18, 75x4,6 мм;
- Подвижная фаза А: 0,14 М ацетат натрия + 0,05% триэтиламин, pH 6,4;
- Подвижная фаза В: ацетонитрил;
- Скорость потока: 1,2 мл/мин;
- Детектирование: 269 нм;
- Объем инъекции: 5 мкл.

Хроматографирование проводили в градиентном режиме:

Таблица 3. Программа градиентного режима хроматографирования

Время, мин	**Подвижная фаза А, %**	**Подвижная фаза В, %**
0	100	0
2,5	94	6
40	70	30
45	40	60
50	40	60
55	100	0

Вывод. Изучен состав свободных аминокислот плодов аптечного укропа. В результате выявлено, что в нем содержится большое количество заменимой аминокислоты пролина (4,798 мг/г), которая одновременно относится к гетероциклическим и иминокислотным группам. После пролина в близких количествах были обнаружены следующие аминокислоты: аланин (4,554 мг/г), фенилаланин (4,227 мг/г), серин (2,442 мг/г), валин (2,126 мг/г), лейцин (1,978 мг/г), изолейцин (1,819 мг/г), глутаминовая кислота (1,478 мг/г), гистидин (1,462 мг/г), аргинин (1,212 мг/г), глицин (0,928 мг/г), аспарагин (0,952 мг/г), глутамин (0,519 мг/г), метионин (0,510 мг/г), тирозин (0,482 мг/г) и треонин (0,470 мг/г). Среди обнаруженных аминокислот содержание цистеина (0,156 мг/г) было наименьшим.

Литературы

1.Rather M.A. et al. (Foeniculum vulgare: A comprehensive review of its traditional use, phytochemistry, pharmacology and safety) // Arab. J. Chem.-2012.-P. 1-10.

2.Khan M. and Musharaf S. (Foeniculum vulgare Mill. A medicinal herb) // Med. Plant Res.-2014.-Vol. 4.-P. 46-54.

3.Saddiqi H.A., Iqbal Z. Usage and Significance of Fennel (Foeniculum vulgare Mill.) Seeds in Eastern Medicine. In Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention. Preedy V.R., Watson R.R., Patel V.B., Eds. Academic Press: San Diego, CA, USA, 2011. pp. 461–467. ISBN 978-0-12-375688-6.

4.Barros L. The nutritional composition of fennel (Foeniculum vulgare): shoots, leaves, stems and inflorescences // LWT-Food Sci. Technol. – 2010. – Vol. 43.- №5. – P. 814–818.

5.Agarwal D., Sharma L.K., Saxena S.N. Anti-microbial properties of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) seed extract // J. Pharmacogn. Phytochem. – 2017.-Vol. 6.-№4.-P. 479- 482.

6.Kalleli F., Bettaieb Rebey I., Wannes W.A., Boughalleb F., Hammami M., Saidani Tounsi M., M'Hamdi M. Chemical Composition and Antioxidant Potential of Essential Oil and Methanol. Extract from Tunisian and French Fennel (Foeniculum vulgare Mill.) seeds // J. Food Biochem.-2019.-Vol. 43.-P. 12935.

7.Noreen S., Rehman H.U., Tufail T., Badar Ul Ain H., & Awuchi C.G. Secoisolariciresinol diglucoside and anethole ameliorate lipid abnormalities, oxidative injury, hypercholesterolemia, heart, and liver conditions // Food Sci. Nutr.-2023.-Vol.11.- №6.-P. 2620–2630.

8.Badgujar S.B. et al. (Foeniculum vulgare Mill: A Review of Its botany, phytochemistry, pharmacology, contemporary application and toxicology) // Bio. Med. Res. Int. – 2014.-P. 1-32.

9.KLIKAROVÁ J., ČESLOVÁ L. & FISCHER J. Rapid analysis of phenyl isothiocyanate derivatives of amino acids present in Czech meads // J. Chromatogr. A. -2021.-Vol. 1644.- P. 462134.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 2, 2025 Traditional Medicine

STUDY OF THE COMPOSITION OF FREE AMINO ACIDS IN THE FRUITS OF FENNEL (FOENICULUM VULGARE MILL.)

Ulugbek A Umarov
Tashkent pharmaceutical institute PhD in Pharmaceutical Sciences, Acting Associate Professor, Department of Pharmaceutical Chemistry, Tashkent Pharmaceutical Institute
https://orcid.org/0000-0001-8981-5908
E-mail: ulugbekumarov08@gmail.com

Muyassar Fatkhullaeva
Tashkent Pharmaceutical Institute Tashkent Pharmaceutical Institute, Head of the department of analytical chemistry, Candidate of chemical sciences, acting professor
https://orcid.org/0000-0002-7138-0501

Nazira K Chinibekova
Tashkent Pharmaceutical Institute Tashkent Pharmaceutical Institute, acting associate professor of the department of organic synthesis
https://orcid.org/0000-0002-7138-0501

Elyor B Abdullaev
Tashkent Pharmaceutical Institute Tashkent Pharmaceutical Institute, 4th year student of the Faculty of Clinical Pharmacy
https://orcid.org/0000-0002-7138-0501

Robiya U Bakhodirova
Tashkent Pharmaceutical Institute Tashkent Pharmaceutical Institute, 3rd year student of the Faculty of Industrial Pharmacy
https://orcid.org/0000-0002-7138-0501

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.495

Keywords:
Fennel fruits, free amino acids

Annotation
The free amino acids of the fruit of the fennel were studied by the HPLC method. It revealed 20 amino acids with a total content of 35 mg/g. Among them, proline (4,798 mg/g) was dominant, and the amount of cysteine (0,156 mg/g) was minimal. The results obtained can be used in the study of biochemical processes in the raw material and in the development of regulatory documents for it.

How to Cite
Umarov, U. A., Fatkhullaeva, M., Chinibekova, N. K., Abdullaev, E. B., & Bakhodirova, R. U. STUDY OF THE COMPOSITION OF FREE AMINO ACIDS IN THE FRUITS OF FENNEL (FOENICULUM VULGARE MILL.). Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(2). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.495

Introduction. Fennel (*Foeniculum vulgare Mill.*) is a plant of the Apiaceae or Umbelliferae family [1], growing in the Mediterranean Sea and common in almost all regions of the world [2]. Its fruits are rich in essential oil, containing up to 6%. Fennel leaf extracts contain vitamins A, C, B_1, B_2, PP, elements such as potassium, sodium, calcium, manganese [3] and fatty acids [4]. In addition, flavonoids and phenolic acids have been studied in the plant [5]. Fennel has been shown to exhibit blood-thinning, hepatoprotective, hypolipidemic and other similar pharmacological effects [6,7]. In

folk medicine, it is used as a lactogenic agent, as well as to eliminate flatulence and to treat diseases of the oral cavity [8]. It is known that various low-molecular compounds participate as starting substances in the formation of biologically active compounds in plants, and amino acids can serve as an example of this. For example, flavonoids and alkaloids are synthesized from them. They are found in plant materials in free and bound states. Their analysis allows us to understand the biochemical processes occurring in plant materials. Given the above, since there is insufficient information about the amino acids of fennel fruits, which are widely used in pharmaceuticals and in the food industry, the purpose of the study was to study them.

Research results. According to the results of the study, 20 free amino acids were found in the composition of the fruits of fennel, the total amount of which was 35 mg/g. According to the classification of functional groups, 5 of them were included in the monoaminomonocarboxylic groups, 2 each in the groups of oxymonoaminocarboxylic, monoaminodicarboxylic, amides of monoaminodicarboxylic acids, diaminomonocarboxylic, sulfur-containing, 3 in the groups of aromatic, heterocyclic, 1 in the group of imino acids. Depending on the synthesis in the human body, there were 12 replaceable amino acids, 8 essential amino acids (tables 1, 2).

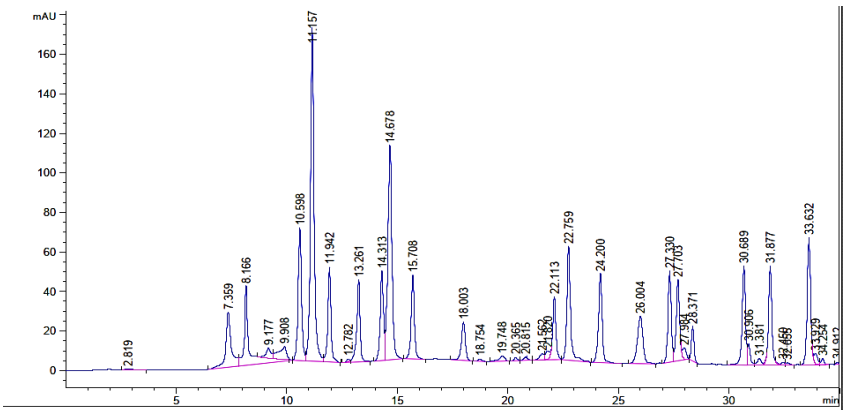


Fig. 1. Chromatogram of standard amino acid samples

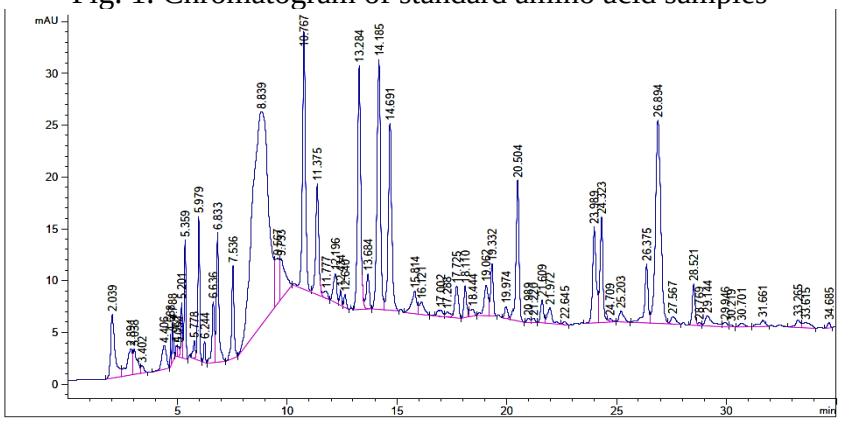


Fig. 2. Chromatogram of the test solution

Table 1. Free amino acid composition of fennel fruits

Name of amino acids	Concentration, mg/g
Aspartic acid	3,789
Glutamic acid	1,478
Serin	2,442
Glycine	0,928
Asparagine	0,952
Glutamine	0,519

Cysteine	0,156
Threonine	0,470
Arginine	1,212
Alanin	4,554
Proline	4,798
Tyrosine	0,482
Valin	2,126
Methionine	0,510
Histidine	1,462
Isoleucine	1,819
Leucine	1,978
Tryptophan	0,757
Phenylalanine	4,227
Lysine	0,335
Total	**34,994**

Table 2. Classification of identified amino acids as a result of the study

Classification of amino acids by functional groups	
Aliphatic	*Name of amino acids*
Monoaminomonocarbon	Glycine, alanin, valin, isoleucine, leucine
Oxymonoaminocarbon	Serin, threonine
Monoaminodicarbon	Aspartic acid, glutamic acid
Amides of monoaminodicarboxylic acids	Asparagine, glutamine
Diaminomonocarbon	Lysine, arginine
Sulfur-containing	Cysteine, methionine
Aromatic	Phenylalanine, tyrosine, tryptophan
Heterocyclic	Tryptophan, histidine, proline
Imino acids	Proline
Classification of amino acids by synthesis in the human body	
Replaceable	*Essential*
Glycine	Valin
Alanin	Isoleucine
Proline	Leucine
Serin	Threonine
Cysteine	Methionine
Aspartic acid	Lysine
Asparagine	Phenylalanine
Glutamic acid	Tryptophan
Glutamine	
Tyrosine	
Arginine (conditionally replaceable)	
Histidine (conditionally replaceable)	

Experimental part. The object of the study was the fruits of fennel grown in Tashkent in 2024. 1 ml (exact volume) of 20% trifluoroacetic acid was added to 1 g (exact weight) of crushed fruits of fennel and mixed. After 10 minutes, the formed precipitate was separated by centrifugation

at 8000 rpm for 15 minutes. After separating 0,1 ml of the supernatant, it was lyophilized. The hydrolyzate was evaporated, the dry residue was dissolved in a mixture of triethylamine-acetonitrile-water (1:7:1) and dried. This process was repeated twice to neutralize the acid. Determination of amino acid derivatives was carried out by HPLC (high performance liquid chromatography). Phenylthiocarbamyl derivatives of amino acids were obtained by their reaction with phenylthioisocyanate [9]. The following standards were used in the analysis: aspartic acid, glutamic acid, serine, glycine, asparagine, glutamine, cysteine, threonine, arginine, alanine, proline, tyrosine, valine, methionine, histidine, isoleucine, leucine tryptophan, phenylalanine, lysine.

Chromatography conditions:

- Equipment: Agilent Technologies 1200 chromatograph with diode array detector;
- Stationary phase: Discovery HS C18 column, 75x4.6 mm;
- Mobile phase A: 0,14 M sodium acetate + 0,05% triethylamine, pH 6,4;
- Mobile phase B: acetonitrile;
- Flow rate: 1,2 ml/min;
- Detection: 269 nm;
- Injection volume: 5 µl.

Chromatography was performed in gradient mode:

Table 3. Gradient chromatography mode program

Time, min	Mobile phase A, %	Mobile phase B, %
0	100	0
2,5	94	6
40	70	30
45	40	60
50	40	60
55	100	0

Conclusion. The composition of free amino acids of fennel fruits was studied. As a result, it was found that it contains a large amount of replaceable amino acid proline (4,798 mg/g), which simultaneously belongs to heterocyclic and imino acid groups. After proline, the following amino acids were found in similar quantities: alanine (4,554 mg/g), phenylalanine (4,227 mg/g), serine (2,442 mg/g), valine (2,126 mg/g), leucine (1,978 mg/g), isoleucine (1,819 mg/g), glutamic acid (1,478 mg/g), histidine (1,462 mg/g), arginine (1,212 mg/g), glycine (0,928 mg/g), asparagine (0,952 mg/g), glutamine (0,519 mg/g), methionine (0,510 mg/g), tyrosine (0,482 mg/g) and threonine (0,470 mg/g). Among the amino acids found, the content of cysteine (0,156 mg/g) was the lowest.

References

1.Rather M.A. et al. (Foeniculum vulgare: A comprehensive review of its traditional use, phytochemistry, pharmacology and safety) // Arab. J. Chem.-2012.-P. 1-10.

2.Khan M. and Musharaf S. (Foeniculum vulgare Mill. A medicinal herb) // Med. Plant Res.-2014.-Vol. 4.-P. 46-54.

3.Saddiqi H.A., Iqbal Z. Usage and Significance of Fennel (Foeniculum vulgare Mill.) Seeds in Eastern Medicine. In Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention. Preedy V.R., Watson R.R., Patel V.B., Eds. Academic Press: San Diego, CA, USA, 2011. pp. 461–467. ISBN 978-0-12-375688-6.

4.Barros L. The nutritional composition of fennel (Foeniculum vulgare): shoots, leaves, stems and inflorescences // LWT-Food Sci. Technol. – 2010. – Vol. 43.- №5. – P. 814–818.

5.Agarwal D., Sharma L.K., Saxena S.N. Anti-microbial properties of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) seed extract // J. Pharmacogn. Phytochem. – 2017.-Vol. 6.-№4.-P. 479- 482.

6.Kalleli F., Bettaieb Rebey I., Wannes W.A., Boughalleb F., Hammami M., Saidani Tounsi M., M'Hamdi M. Chemical Composition and Antioxidant Potential of Essential Oil and Methanol.

Extract from Tunisian and French Fennel (Foeniculum vulgare Mill.) seeds // J. Food Biochem.-2019.-Vol. 43.-P. 12935.

7.Noreen S., Rehman H.U., Tufail T., Badar Ul Ain H., & Awuchi C.G. Secoisolariciresinol diglucoside and anethole ameliorate lipid abnormalities, oxidative injury, hypercholesterolemia, heart, and liver conditions // Food Sci. Nutr.-2023.-Vol.11.- №6.-P. 2620–2630.

8.Badgujar S.B. et al. (Foeniculum vulgare Mill: A Review of Its botany, phytochemistry, pharmacology, contemporary application and toxicology) // Bio. Med. Res. Int. – 2014.-P. 1-32.

9.KLIKAROVÁ J., ČESLOVÁ L. & FISCHER J. Rapid analysis of phenyl isothiocyanate derivatives of amino acids present in Czech meads // J. Chromatogr. A. -2021.-Vol. 1644.- P. 462134.