Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Хуршида Муроджон кизи Ноибджонова
Андижанский государственный медицинский институт, Ассистент кафедры медицинской химии
https://orcid.org/0000-0001-6771-4655
E-mail: knoibzhonova@mail.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.559

Ключевые слова:
подорожник большой (Plantago major), экологическая адаптация, лекарственное растение, флора Узбекистана, метод Коэна, аминокислоты

Аннотация
В данной статье представлен всесторонний обзор растения Plantago major, основанный на литературных данных, включающий его ботаническое описание, таксономическое положение, глобальное распространение и некоторые биологические активности. Впервые количественно определено содержание свободных аминокислот в подорожнике большом (Plantago major), произрастающем в Андижанской области, методом Коэна с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Результаты показали, что глицин, валин, метионин и глутаминовая кислота присутствуют в листьях в высоких концентрациях, а также обнаружены все девять незаменимых аминокислот.

Как цитировать
Ноибджонова, Х. М. к. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ. Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.559

Введение. В настоящее время в медицине разных стран мира используется более 50 000 растений. В каждой стране существует своя система традиционной медицины. Например, в Болгарии произрастает 3567 видов растений, из которых 750 являются лекарственными, в Китае из 32 200 видов 4941 являются лекарственными [1].

Узбекистан – страна, расположенная в Центральной Азии. Лекарственные растения широко распространены на всей территории страны и традиционно используются до настоящего времени. В стране произрастает около 4500 видов высших растений, из которых около 1200 используются в качестве лекарственных растений для лечения или профилактики различных заболеваний. Среди наиболее известных примеров – тысячелистник обыкновенный (Achillea millefolium), шафран, подорожник (Plantago major), имбирь, укроп, тимьян, гранат, айва, барбарис (Berberis), тыква и другие [2].

На протяжении всей истории человечества растения служили источником строительных материалов, продуктов питания и важнейших лекарственных соединений, включая биологически активные вещества и пищевые добавки. Современные фармацевтические препараты в значительной степени основаны на метаболитах, вырабатываемых в растительных тканях [3].

Растения служат бесценным источником лекарственных соединений для фармацевтической промышленности. Биологически активные вещества – вторичные метаболиты, образующиеся в ответ на биотический и абиотический стресс, – включают алкалоиды, стероиды, сапонины, фенольные соединения, дубильные вещества, гликозиды, терпены, лигнаны, белки, пептиды, смолы, кумарины и другие [4].

Здоровье населения – одно из важнейших достояний нации. Для его сохранения перед фармацевтической отраслью стоит задача обеспечения населения высококачественными лекарственными средствами. Меры, принимаемые в этом направлении, привели к значительным практическим результатам, в том числе к разработке конкурентоспособных лекарственных препаратов на основе природного сырья.

Изучение биологии и химического состава подорожника большого (Plantago major), произрастающего в Узбекистане, выделение из него биологически активных соединений и производство доступных и качественных местных лекарственных препаратов имеют решающее значение для создания сырьевой базы. Plantago major L. — многолетнее (иногда однолетнее или двулетнее) травянистое растение семейства Подорожниковые (Plantaginaceae). Род насчитывает более 250 видов, отличающихся широким распространением и экологической приспособляемостью. Хотя родиной растения является Евразия, в настоящее время оно широко распространено по всему миру, в том числе в Северной Америке, Австралии, Африке и Узбекистане (рис. 1) [5–11].

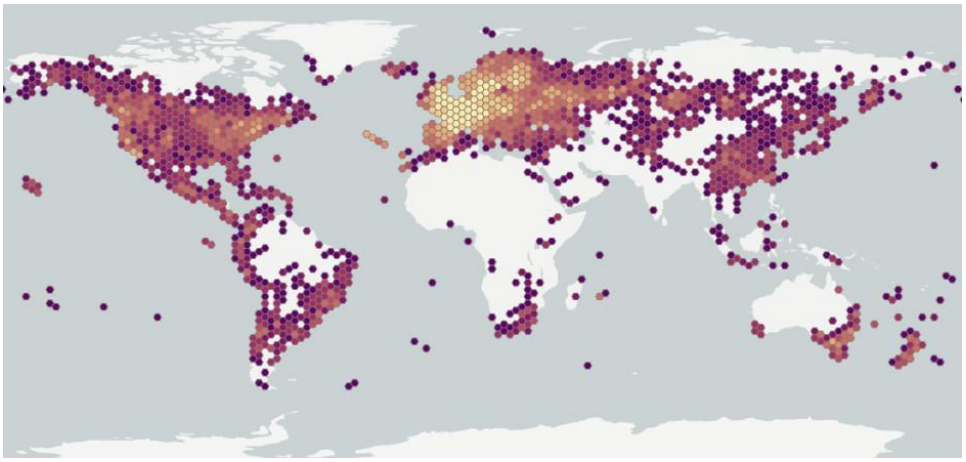


Рисунок 1. Карта мирового распространения подорожника большого [12].

Plantago major L. обычно встречается на лугах, полях, вдоль дорог и в местах, нарушенных деятельностью человека, что указывает на его тесную связь с человеческой цивилизацией. Благодаря своим разнообразным лечебным свойствам это растение широко используется в традиционной медицине, особенно в Европе и Азии, на протяжении веков [5,13–18].

Лекарственные средства на основе природных ресурсов являются одними из древнейших, самых безопасных и эффективных методов укрепления здоровья в истории человечества и остаются неотъемлемой частью современной медицины. Одним из таких растений, широко известных как «дорожная трава», является Plantago major L.

Это растение широко используется в народной медицине для лечения различных заболеваний. Подорожник ценится не только как лекарственное сырье, но и как биоресурс, естественным образом поддерживающий здоровье человека. Отвары, настои и экстракты, приготовленные из его листьев, семян и корней, обладают противовоспалительными, антисептическими, ранозаживляющими, обезболивающими и иммуномодулирующими свойствами [19].

Современные фармацевтические исследования подтвердили, что подорожник большой содержит такие биологически активные соединения, как флавоноиды, полисахариды, иридоидные гликозиды, органические кислоты, витамины и микроэлементы. Поэтому это растение считается одновременно источником традиционного терапевтического опыта и перспективной основой для создания научно обоснованных натуральных лекарственных средств. Исторически подорожник большой упоминается в древневосточных, римских, китайских и центральноазиатских медицинских источниках как средство для заживления ран, противовоспалительное,

кровоостанавливающее и успокаивающее действие. Абу Али ибн Сина описал подорожник в «Аль-Канун фи-т-Тибб» как растение, которое «уменьшает воспаление, останавливает кровотечение и ускоряет заживление ран». В центральноазиатской традиционной медицине он использовался при заболеваниях желудка, печени, органов дыхания и кожи [20].

Противовоспалительные и ранозаживляющие свойства подорожника большого (Plantago major L.) обусловлены синергетическим действием его иридоидных гликозидов (аукубина, каталпола), фенольных кислот (хлорогеновой, феруловой), флавоноидов (апигенина, лютеолина, кверцетина) и полисахаридов. Биохимические исследования показывают, что экстракт подорожника ингибирует сигнальные пути ЦОГ-2 (циклооксигеназы-2), 5-ЛОГ (липоксигеназы) и NF-κB, тем самым ограничивая биосинтез медиаторов воспаления и уменьшая отёк тканей, боль и гиперемию [21].

Поскольку химический состав высокобиоактивного подорожника, произрастающего в Андижанской области, ранее не изучался, он был выбран в качестве объекта научного исследования.

Экспериментальная часть. Для определения содержания аминокислот в листьях подорожника (Plantago major L.) методом Коэна белки и пептиды из водных экстрактов были отделены в центрифужных пробирках. Для этого 1 мл исследуемых образцов (образец листьев подорожника-1, образец семян укропа-2) смешивали с 1 мл 20% ТХУ (трихлоруксусной кислоты). Через 10 минут осадок отделяли центрифугированием при 8000 об/мин в течение 15 минут. Надосадочную жидкость (0,1 мл) над осадком собирали и лиофилизировали. Гидролизат выпаривали, а сухой остаток растворяли и высушивали в смеси триэтиламин–ацетонитрил–вода (1:7:1). Этот процесс нейтрализации кислоты повторяли дважды. Фенилтиокарбамиловые (ФТК) производные аминокислот были получены путем реакции аминокислот с фенилизотиоцианатом по методу Стивена А. Коэна-Дэвиэля. Идентификацию производных аминокислот проводили с помощью ВЭЖХ (высокоэффективной жидкостной хроматографии).

Условия ВЭЖХ: хроматограф Agilent Technologies 1200 с детектором DAD, колонка Discovery HS C18 (75 × 4,6 мм). Растворитель A: 0,14 M CH_3COONa + 0,05% TEA, pH 6,4; растворитель B: CH_3CN. Скорость потока: 1,2 мл/мин, длина волны детектирования: 269 нм. Градиентная программа (%B/мин): 1–6% / 0–2,5 мин; 6–30% / 2,51–40 мин; 30–60% / 40,1–45 мин; 60–60% / 45,1–50 мин; 60–0% / 50,1–55 мин.

Обсуждение результатов. В таблице 3 показано общее содержание свободных аминокислот в экстракте листьев подорожника большого.

Таблица 3. Количество свободных аминокислот в экстракте

№	Наименование аминокислот	Экстракт	№	Наименование аминокислот	Экстракт
		Концентрация мг/г			Концентрация мг/г
1.	Аспарагиновая кислота	0,10	12.	Тирозин	0,25
2.	Глутаминовая кислота	0,50	13.	Валин	1,02
3.	Серин	0,33	14.	Метионин	0,57
4.	Глицин	1,21	15.	Гистидин	0,44
5.	Аспарагин	0,24	16.	Изолейцин	0,05
6.	Глутамин	0,32	17.	Лейцин	0,08
7.	Цистеин	0,42	18.	Триптофан	0,11
8.	Треонин	0,10	19.	Фенилаланин	0,04
9.	Аргинин	0,14	20	Лизин	0,02
10.	Аланин	0,16		Всего	6,47

№	Наименование аминокислот	Экстракт	№	Наименование аминокислот	Экстракт
		Концентрация мг/г			Концентрация мг/г
11.	Пролин	0,36			

Как показано в таблице, в экстракте листьев подорожника большого обнаружено 20 аминокислот, общее содержание которых составило 6,47 мг/г. Это свидетельствует о богатстве растения биологически активными соединениями, особенно необходимыми для синтеза белка. Среди аминокислот глицин (1,21 мг/г) составляет около 18,7% от общего содержания, валин (1,02 мг/г) – 15,8%, метионин (0,57 мг/г) – 8,8% и глутаминовая кислота (0,50 мг/г) – 7,8%, что в совокупности составляет более 51% от общего содержания аминокислот.

Результаты также показывают, что 64,7% (4,187 мг/г) от общего содержания аминокислот являются незаменимыми, а 35,3% (2,281 мг/г) – заменимыми. Функциональная роль ключевых аминокислот:

Глицин действует как нейромедиатор в центральной нервной системе, обладает успокаивающими свойствами и стимулирует метаболизм. Он участвует в синтезе коллагена, что важно для регенерации кожи и соединительных тканей.

Валин – незаменимая аминокислота, не синтезируемая организмом. Он критически важен для метаболизма, восстановления мышечной ткани и поддержания азотистого баланса, а также поддерживает функцию нервной системы.

Метионин, незаменимая серосодержащая аминокислота, обладает сильными антиоксидантными свойствами, обеспечивает гепатопротекторное действие и участвует в процессах детоксикации.

Глутаминовая кислота является важным нейромедиатором для работы мозга и служит основным источником энергии для иммунных клеток, таких как лимфоциты и макрофаги.

Заключение. Впервые проведен количественный анализ свободных аминокислот в экстрактах листьев подорожника большого (Plantago major L.), произрастающего в Андижанской области, с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Было идентифицировано 20 аминокислот и определена их концентрация. Преобладающими аминокислотами оказались глицин (1,21 мг/г) и валин (1,02 мг/г), составившие 34,5% от общего содержания. В высоких концентрациях присутствовали все девять незаменимых аминокислот, а также биологически активные соединения, такие как метионин, цистеин и гистидин.

Литературы

1. Schippmann U., Leaman D. J., Cunningham A. B. Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: global trends and issues //Biodiversity and the ecosystem approach in agriculture, forestry and fisheries. – 2002. 2p.
2. Islomova S. et al. Ethnobotany, medicinal utilization and analysis of biogenic elements and flavonoids of Apium graveolens and Tussilago farfara from Uzbekistan //Ethnobotany Research and Applications. – 2023. – Т. 26. – С. 1-12. http://dx.doi.org/10.32859/era.26.36.1-12.
3. Espinosa-Leal C. A., Puente-Garza C. A., García-Lara S. In vitro plant tissue culture: means for production of biological active compounds //Planta. – 2018. – Т. 248. – №. 1. – С. 1-18. https://doi.org/10.1007/s00425-018-2910-1
4. Bubalo M. C. et al. New perspective in extraction of plant biologically active compounds by green solvents //Food and Bioproducts Processing. – 2018. – Т. 109. – С. 52-73. https://doi.org/10.1016/j.fbp.2018.03.001
5. Asqarov I.R. Tabobat qomusi. Mumtoz so’z. T.-2019, 1146 b.

6. Lyu S. et al. Genome assembly of the pioneer species Plantago major L.(Plantaginaceae) provides insight into its global distribution and adaptation to metal-contaminated soil //DNA Research. – 2023. – Т. 30. – №. 4. – С. dsad013. https://doi.org/10.1093/dnares/dsad013

7. Xu M. Travel Tales of a Worldwide Weed: Genomic Signatures of Plantago major L. Reveal Distinct Genotypic Groups With Links to Colonial Trade Routes //Frontiers in Plant Science. – 2022. – Т. 13. – С. 838166. doi: 10.3389/fpls.2022.838166

8. Serag M. M. S., Abo El-Naga A. Z., El-Ramal M. Ecological Study on Plantago major L. in the Different Habitats of Damietta //Journal of Plant Production. – 2010. – Т. 1. – №. 7. – С. 1007-1031.

9. Keivani M., Mehregan I., Albach D. C. Evaluating morphological diversity among Plantago major L. populations and influence of ecological variables //Biologia. – 2021. – Т. 76. – №. 4. – С. 1127-1139.

10. Penczykowski R. M., Sieg R. D. Plantago spp. as models for studying the ecology and evolution of species interactions across environmental gradients //The American Naturalist. – 2021. – Т. 198. – №. 1. – С. 158-176. https://doi.org/10.1007/s11756-021-00711-2

11. Hassemer G. The use of potential distribution models in the study of the distribution and conservation status of plants: The case of Plantago L.(Plantaginaceae) in Brazil //The Journal of the Torrey Botanical Society. – 2015. – Т. 143. – №. 1. – С. 38-49. https://doi.org/10.3159/TORREY-D-14-00070

12. https://seedidguide.idseed.org/fact_sheets/plantago-major-l/

13. Akeroyd J. R., Doogue D. Plantago major L. subsp. intermedia (DC.) Arcangeli (Plantaginaceae) in Ireland //The Irish Naturalists' Journal. – 1988. – Т. 22. – №. 10. – С. 441-443.

14. Hawthorn, W. R. (1974). THE BIOLOGY OF CANADIAN WEEDS. 4. PLANTAGO MAJOR AND P. RUGELII. Canadian Journal of Plant Science, 54, 383–396. DOI: 10.4141/CJPS74-059

15. Akbar, S. (2020). Plantago major L. (Plantaginaceae). In: Handbook of 200 Medicinal Plants. DOI: 10.1007/978-3-030-16807-0_150

16. Munawer, N. T. (2024). Plantago major as a Beneficial Medicinal Plant. European Journal of Medical and Health Research. DOI: 10.59324/ejmhr.2024.2(3).12

17. Kizi, K. S. A. (2022). PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF PLANTAGO MAJOR L. AND ITS ACTIVE CONSTITUENTS. International Journal of Medical Science and Public Health Research. DOI: 10.37547/ijmsphr/volume03issue04-03

18. Najafian, Y., Hamedi, S., Farshchi, M. K., & Feyzabadi, Z. (2018). Plantago major in Traditional Persian Medicine and modern phytotherapy: a narrative review. Electronic Physician, 10, 6390–6399. DOI: 10.19082/6390)

19. Rahamouz-Haghighi S., Bagheri K., Sharafi A. In vitro elicitation and detection of apigenin, catalpol and gallic acid in hairy root culture of Plantago major L. and assessment of cytotoxicity and anti-bacterial activity of its methanolic extract //Natural Product Research. – 2023. – Т. 37. – №. 4. – С. 633-637. https://doi.org/10.1080/14786419.2022.2068543

20. Iwanycki Ahlstrand N. et al. Travel tales of a worldwide weed: genomic signatures of Plantago major L. reveal distinct genotypic groups with links to colonial trade routes //Frontiers in Plant Science. – 2022. – Т. 13. – С. 838166.

21. Triastuti A. et al. In vivo anti-inflammatory activities of Plantago major extract and fractions and analysis of their phytochemical components using a high-resolution mass spectrometry //Research in Pharmaceutical Sciences. – 2022. – Т. 17. – №. 6. – С. 665-676. DOI: 10.4103/1735-5362.359433

22. Iwanycki Ahlstrand N. et al. Travel tales of a worldwide weed: genomic signatures of Plantago major L. reveal distinct genotypic groups with links to colonial trade routes //Frontiers in Plant Science. – 2022. – Т. 13. – С. 838166.

23. Triastuti A. et al. In vivo anti-inflammatory activities of Plantago major extract and fractions and analysis of their phytochemical components using a high-resolution mass spectrometry //Research in Pharmaceutical Sciences. – 2022. – Т. 17. – №. 6. – С. 665-676.