Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 1, 2025 Traditional Medicine

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ В ПЛОДАХ MACLURA POMIFERA

Розия Назирташова Мамадалиевна
Ферганского медицинского института общественного здравоохранения Ассистент кафедры «Медицинская и биологическая химия»
https://orcid.org/0009-0002-0956-5027
E-mail: nazirtashovaroziyaxon@gmail.com

Шахобиддин Киргизов Мирзарахимович
Андижанского государственного университета, Профессор кафедры химии доктор химических наук
https://orcid.org/0009-0009-4718-5077

Ибрагим Аскаров Рахманович
Андижанский государственный университет, профессор кафедры химии, доктор химических наук, Заслуженный изобретатель Узбекистана, председатель Академии ТАБОБАТ Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.458

Ключевые слова:
витамин, обмен веществ, иммунная система, глаза, кожа

Аннотация

В данной статье определено и проанализировано содержание водорастворимых витаминов В плодах Maclura Pomifera, произрастающих в Узбекистане, методом ВЭЖХ. В то время как 7 различных витаминов были изучены, 100 граммов экстракта плодов Maclura pomifera содержат B1>PP>B3>B6>B2>C>B9 в таком порядке. При этом влияние водорастворимых витаминов на здоровье человека было проанализировано и изучено на основе научных источников. Водорастворимые витамины считаются необходимыми для обмена веществ в организме, иммунной системы, здоровья глаз и кожи, костной и кровеносной систем. Водорастворимые витамины большое значение для выполнения важных функций в организме имеют витамины группы В. Водорастворимые витамины должны регулярно поступать в организм с пищей, так как их избыток не накапливается в организме. Их дефицит может привести к различным проблемам со здоровьем. Был подсчитан уровень изученности полученного растения и сделан вывод, что исследований пока недостаточно.

Как цитировать

Nazirtashova, R., Qirg‘izov , S., & Asqarov, I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ В ПЛОДАХ MACLURA POMIFERA. Журнал химии товаров и народной медицины, 4(1). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.458

Введение. Водорастворимые витамины — это витамины, которые поступают в организм с пищей, растворяются в воде и в основном зависят от содержания воды в крови [1]. Они участвуют в различных биохимических процессах в организме, включая метаболизм, работу иммунной системы и общее состояние здоровья [2,3].

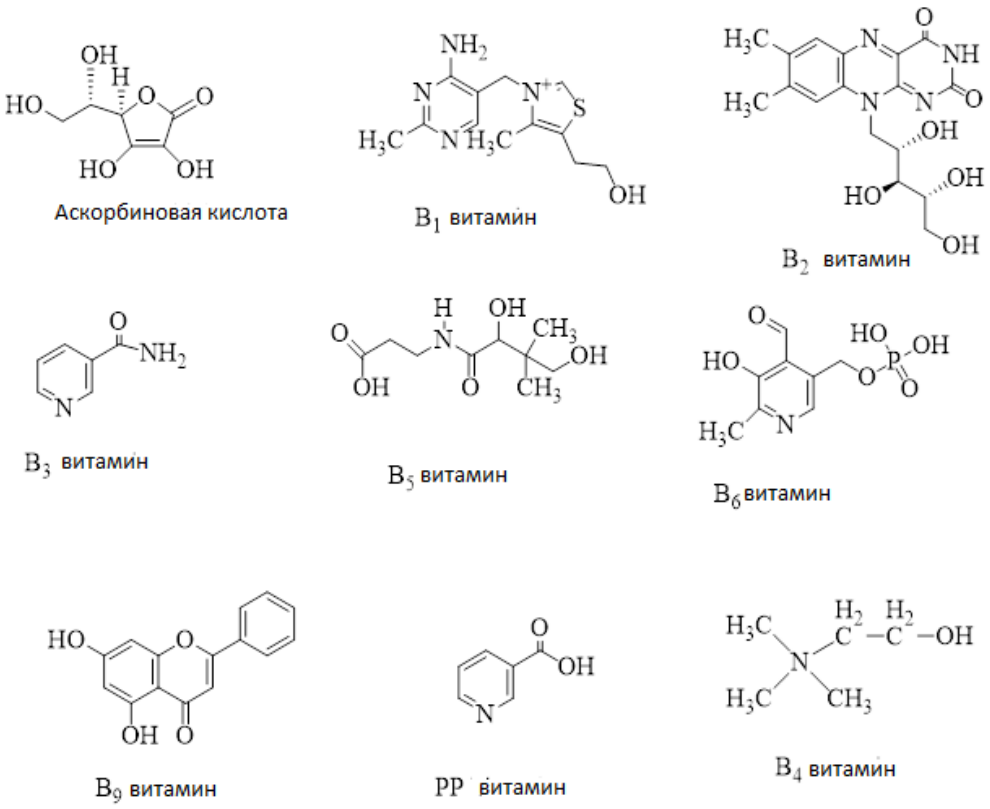


Рисунок 1. Водорастворимые витамины

Эти витамины не накапливаются в организме на продолжительное время, поэтому их необходимо регулярно получать с пищей. Водорастворимые витамины выводятся из организма с мочой, поэтому их избыточное количество не сохраняется в виде запаса [5,6]. Рекомендуется употреблять их с водой для лучшего усвоения организмом. Водорастворимые витамины крайне важны для здоровья, так как участвуют в различных биохимических процессах и защищают организм. Регулярное поступление таких витаминов особенно важно, поскольку их дефицит может привести к различным проблемам со здоровьем. Получить необходимое количество этих витаминов легко и эффективно за счёт потребления разнообразных продуктов питания [7].

Экспериментальная часть

Использованные реактивы и оборудование. Витамин B12 был приобретён у компании “Rhydburg Pharmaceuticals” (Германия), витамин C — у “Carl Roth GmbH” (Германия), витамин B9 — у “DSM Nutritional Products GmbX” (Германия), а витамины B1, B2, B3, B6 и PP — у китайской фирмы “BLDPharm”. Были использованы вода, ацетонитрил, уксусная кислота и гидроксид натрия аналитической чистоты и уровня чистоты для ВЭЖХ. Анализ содержания водорастворимых витаминов в составе растения проводился с использованием высокоэффективного жидкостного хроматографа LC-40 Nexera Lite, произведённого японской компанией Shimadzu.

Приготовление стандартных растворов. Растворы витаминов C (CAS 50-81-7), B1 (CAS 59-43-8), B6 (CAS 58-56-0), B3 (CAS 59-67-6), B12 (CAS 68–19–9) и PP (CAS 98-92-0) были приготовлены в концентрации 100 мг/л путём растворения 5 мг каждого витамина в 50 мл 0,1 N раствора HCl. Стандартные растворы витаминов B2 (CAS 83-88-5) и B9 (CAS 59-30-3) были приготовлены путём растворения 5 мг каждого витамина в 50 мл 0,025% раствора гидроксида натрия.

Далее из исходных растворов витаминов B1, B6, B3, B12 и PP было взято по 200 мкл, полученная смесь имела концентрацию 14,286 мг/л каждого витамина. Из этой смеси были

приготовлены растворы с концентрациями 7,143; 3,571; 1,786 мг/л. Стандартные растворы витамина С были приготовлены в концентрациях 286, 143, 71,5 и 57,2 мг/л. В качестве раствора с концентрацией 0 мг/л использовалась чистая вода (для построения калибровочной кривой).

Приготовление экстракта образца. Для извлечения водорастворимых витаминов из исследуемого образца взвешивали 1 г, помещали в коническую колбу объёмом 50 мл и добавляли 25 мл 0,1 N раствора HCl. Экстракция проводилась в ультразвуковой ванне марки GT SONIC-D3 (Китай) при температуре 60 °C в течение 20 минут. После охлаждения смесь фильтровали и доводили объём до 25 мл водой в мерной колбе. Затем 1,5 мл экстракта фильтровали через шприцевой фильтр с порами 0,22 мкм, помещали в виалу и использовали для анализа.

Хроматографические условия.

Определение витаминов. Анализ стандартных растворов и экстрактов проводился с использованием ВЭЖХ LC-40 Nexera Lite, состоящего из насоса LC-40D, автосамплера SIL-40 и фотодиодного детектора SPD-M40 (PDA), с программным обеспечением LabSolutions версии 6.92. Применялась обратная фазовая колонка GIST C18 (150 × 4,6 мм; 5 мкм, Shimadzu, Япония), а в качестве градиентной подвижной фазы — ацетонитрил (A) и 0,25% раствор уксусной кислоты в воде (B). Объём инъекции — 10 мкл, скорость потока — 0,6 мл/мин, температура колонки — 40 °C. Аналитические сигналы витаминов (площадь пика) регистрировались при длинах волн 265, 291 и 550 нм. Для определения витамина С использовался 15-минутный градиент, а сигнал регистрировался на длине волны 265 нм.

Таблица 1. Градиентная программа подвижной фазы для определения витаминов.

Время в минутах	Ацетонитрил (A), %	0,5 % уксусная кислота (B), %
0	0	100
3	0	100
14	20	80
17	50	50
18	0	100
25	Завершение	

Таблица 2. Градиентная программа подвижной фазы для определения количества витамина С.

Время в минутах	Ацетонитрил (A), %	0,5 % уксусная кислота (B), %
0	0	100
2	0	100
6	50	50
6,01	0	100
15	Завершение	

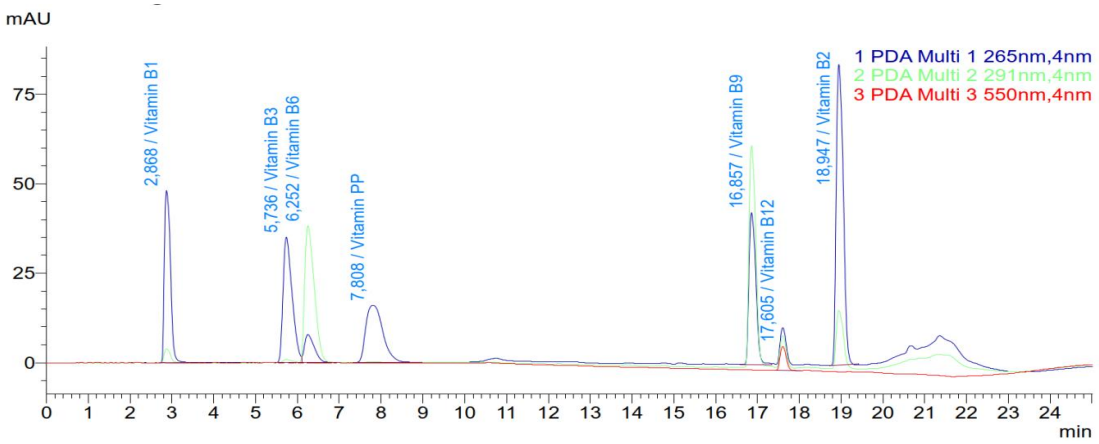


Рисунок 2. Хроматограмма стандартного раствора витаминов.

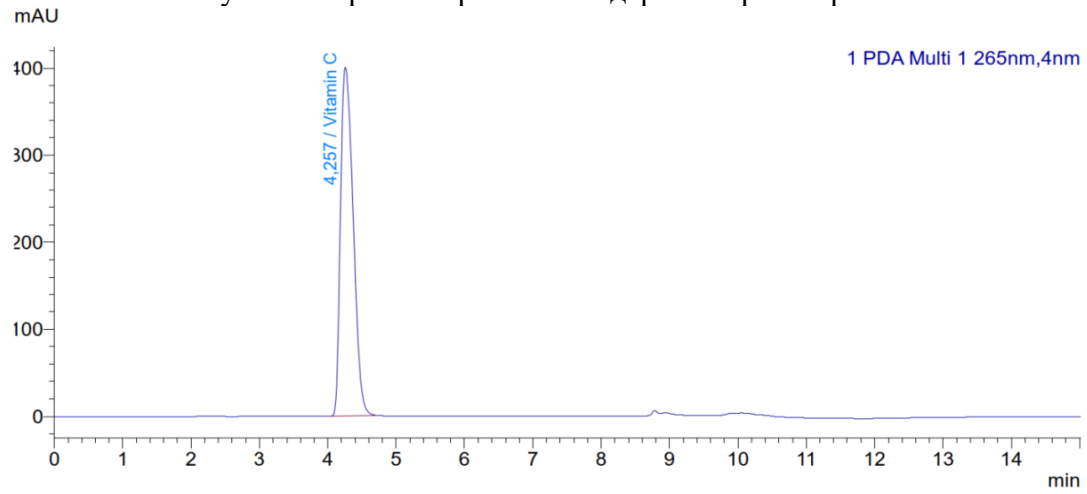


Рисунок 3. Хроматограмма стандартного раствора витамина С.

Полученные результаты и их обсуждение.

Были получены хроматограммы экстракта плодов *Maclura pomifera* (рисунки 4–5), и на основе полученных данных количество витаминов в 100 г плодов было рассчитано по следующей формуле и представлено в таблице 1:

$$X = \frac{C_{\text{вит}} \cdot V_{\text{экстракт}}}{m_{\text{проба}}} \cdot 100\ \text{г}$$

Где:

X — количество витаминов плодов, мг;

$C_{\text{вит}}$ — концентрация витамина в экстракте, определённая методом ВЭЖХ, мг/л;

$V_{\text{экстракт}}$ — объём экстракта, л;

$m_{\text{проба}}$ — масса образца, использованного для приготовления экстракта.

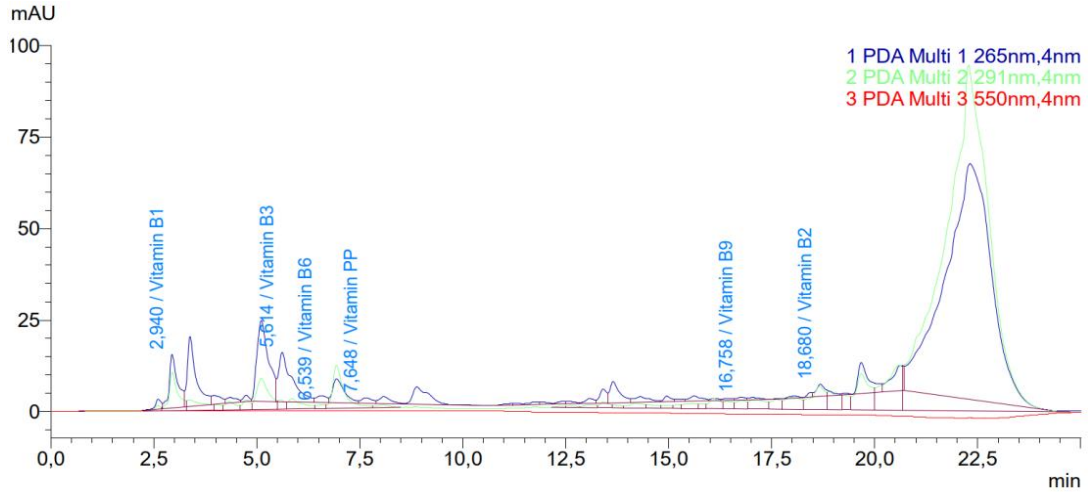


Рисунок 4. Хроматограмма для определения витаминов в экстракте плодов *Maclura pomifera*.

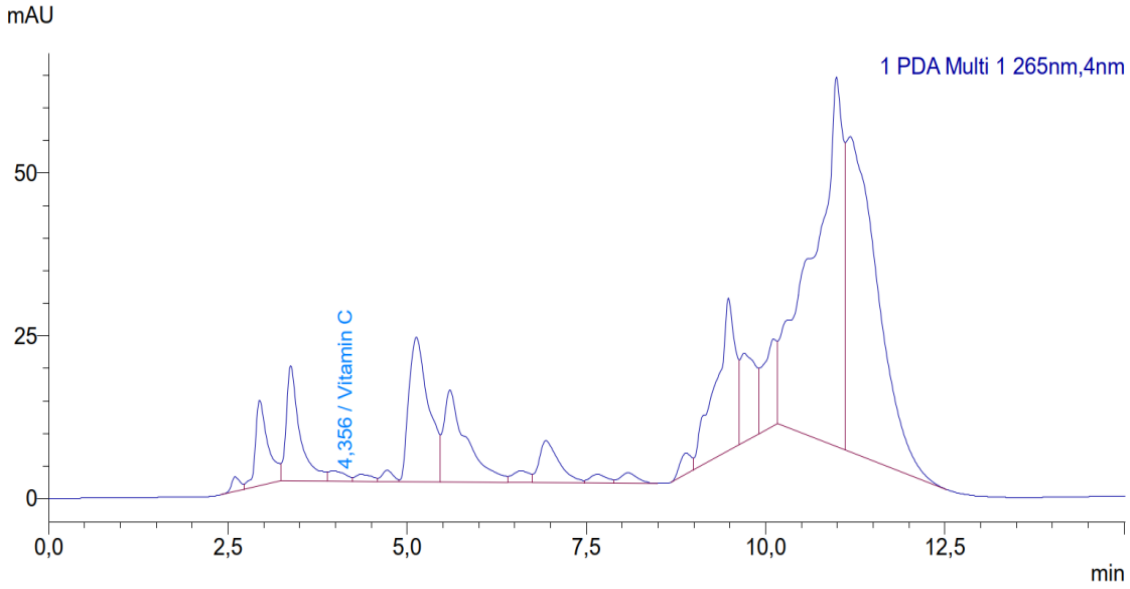


Рисунок 5. Хроматограмма для определения содержания витамина С в экстракте плодов *Maclura pomifera*.

Таблица 1. Плоды Maclura pomifera,произрастающие в Узбекистане и Турции содержание витаминов в экстракте, мг/100г.

Витамин	Плоды Maclura pomifera,	Плоды Maclura pomifera, произрастающей в Турции.
	Количество в 100 г образца, мг	
Витамин B_1	53.24	26.59
Витамин B_3	20,46	15.26
Витамин PP	22,253	19.12
Витамин B_9	0.69	0.48
Витамин B_2	2,885	1.89
Витамин B_6	14.66	10.23
Витамин С	1,503	0.98

Из представленных данных видно, что в плодах *Maclura pomifera* произрастающей в Узбекистане содержание витаминов убывает в следующем порядке: B1 > PP > B3 > B6 > B2 > C > B9. Полученные результаты были сравнены с результатами исследования содержания витаминов в плодах Maclura pomifera, произрастающей в Турции, проведенного ученым университета Нигде Омер Халисдемир Рифатом Батталоглу. При этом было установлено, что в плодах Maclura pomifera, произрастающей в Узбекистане, содержание витаминов B1 в 2 раза, B3 в 1,34 раза и витамина C в 1,53 раза выше, чем в плодах Maclura pomifera, произрастающей в Турции.

Наибольшее количество составляет витамин B1, который играет важную роль в поддержании функций нервной системы, сердца и мышц [1,8]. Однако также следует отметить значительное влияние витамина B1 на воспалительные процессы и иммунную систему. Этот витамин известен как эффективное средство против воспаления [3,4].

Витамин B3, также известный как ниацин или ниацинамид, является водорастворимым витамином, необходимым для организма. Он участвует во множестве метаболических процессов и играет важную роль в энергетическом обмене, регенерации клеток и поддержании деятельности нервной системы. Кроме того, витамин B3 оказывает значительное влияние на воспалительные процессы и иммунную систему, проявляя выраженное противовоспалительное действие [5].

Ниацин и его метаболическая форма — ниацинамид — действуют как мощные антиоксиданты. Они защищают клетки от окислительного стресса и свободных радикалов, что способствует снижению воспаления [6].

Витамин B3 активизирует деятельность ключевых иммунных клеток, таких как Т-лимфоциты и макрофаги. Т-клетки участвуют в защите организма от инфекций, тогда как макрофаги регулируют воспалительные реакции и способствуют устранению патогенов. Ниацин также стимулирует процесс фагоцитоза — поглощения клетками вредных веществ и микроорганизмов, что необходимо для защиты организма от инфекций [9,10].

Витамин C также играет важную роль в укреплении иммунной системы. Он поддерживает работу лейкоцитов — основных клеток иммунной системы, усиливая их способность бороться с патогенами и быстрее распознавать инфекции. Особенно сильно витамин C влияет на активность фагоцитов и Т-клеток. Он также способствует выработке интерферонов — веществ, поддерживающих антивирусный иммунный ответ и защищающих организм от вирусов. Витамин C участвует в синтезе коллагена, что способствует восстановлению кожи и заживлению ран. Кроме того, он играет роль в росте и обновлении клеток, что обеспечивает быструю и эффективную иммунную реакцию [11].

Выводы. В данной статье методом ВЭЖХ были изучены и проанализированы содержания 7 водорастворимых витаминов в плодах Maclura pomifera, произрастающих в Узбекистане. Результаты анализа были сравнены с результатами исследования содержания витаминов в плодах Maclura pomifera, произрастающей в Турции, проведенного ученым университета Нигде Омер Халисдемир Рифатом Батталоглу. При этом было установлено, что в плодах Maclura pomifera, произрастающей в Узбекистане, содержание витаминов в 2 раза выше по B1, в 1,34 раза по B3 и в 1,53 раза по витамину C, чем в плодах Maclura pomifera, произрастающей в Турции. Кроме того, на основе научных источников были проанализированы и изучены влияние водорастворимых витаминов на здоровье человека и то, как их дефицит может привести к различным проблемам со здоровьем. Была оценена степень изученности полученного растения и сделан вывод о недостаточности проведенных исследований. Был сделан вывод, что плоды Maclura pomifera, произрастающие в Узбекистане, содержат большое количество водорастворимых витаминов, которые можно использовать как средство профилактики и лечения многих заболеваний. А дальнейшие исследования целесообразно проводить.

Литературы

1. Abdel-Galil, A.M. 1986. Preventive effect of vitamin C (L-ascorbic acid) on methylcholanthrene-induced soft tissue sarcomas in mice. Oncology 43:335-337.
2. Abul-Hajj, Y.J., and M. Kelliher. 1982. Failure of ascorbic acid to inhibit growth of transplantable and dimethylbenzanthracene induced rat mammary tumors. Cancer Lett. 17:67-73.
3. Ahmann, F.R., and B.G.M. Durie. 1984. Acute myelogenous leukaemia modulated by B12 deficiency: a case with bone marrow blast cell assay corroboration. Br. J. Haematol. 58:91-94.
4. Alpers, D.H., R.E. Clouse, and W.F. Stenson. 1983. Manual of Nutritional Therapeutics. Little, Brown and Company, Boston. 457 pp.
5. Butterworth, C.E., Jr., K.D. Hatch, H. Gore, H. Mueller, and C.L. Krumdieck. 1982. Improvement in cervical dysplasia associated with folic acid therapy in users of oral contraceptives. Am. J. Clin. Nutr. 35:73-82.
6. Cameron, E., and L. Pauling. 1979. Cancer and Vitamin C. Linus Pauling Institute of Science and Medicine, Menlo Park, Calif. 238 pp.
7. Dunham, W.B., E. Zuckerkandl, R. Reynolds, R. Willoughby, R. Marcuson, R. Barth, and L. Pauling. 1982. Effects of intake of L-ascorbic acid on the incidence of dermal neoplasms induced in mice by ultraviolet light. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 79:7532-7536.
8. Stritch, L. (2018). "Maclura pomifera". IUCN Red List of Threatened Species. 2018: e.T61886714A61886723. doi:10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T61886714A61886723.en. Retrieved October 15, 2022.
9. NatureServe (December 6, 2024). "Maclura pomifera NatureServe Explorer". NatureServe Explorer. Arlington, Virginia. Retrieved December 23, 2024.
10. "Maclura pomifera (Raf.) C.K.Schneid". Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Retrieved April 5, 2025.
11. Vargas, W.G. Illustrated Guide to the Plants of the Quindío Mountains and the Central Andes, 1st ed.; Publishing University of Caldas: Manizales, Colombia, 2002. [Google Scholar]