Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

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

ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКЕ «ПРОСТАФИТО»

Ғофуржон Урмонович Туйчиев
Андижанского государственного медицинского института Старший преподаватель кафедры фармацевтических наук
https://orcid.org/0000-0002-6631-8471
E-mail: tu.gafur@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.507

Ключевые слова:
фенольные соединения, флавоноиды, рутин, ВЭЖХ, антиоксидант, Простафито

Аннотация

Фенольные соединения — это природные вещества, широко распространенные в растениях. Они обладают антиоксидантным, противовоспалительным и сосудистозащитным действием. В настоящем исследовании изучено содержание и состав фенольных соединений в биологически активной добавке «Prostafito». Анализ проводился методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Экстракция выполнена с использованием 96 % этанола и ультразвуковой ванны. В результате установлено, что в 100 г продукта содержится 1.78 мг фенольных соединений, основными из которых являются рутин (58 %), апигенин (30 %), салициловая кислота (7 %) и кверцетин (5 %). Эти вещества обусловливают антиоксидантные и антикоагулянтные свойства препарата.

Как цитировать

Тўйчиэв, Ғ. Ў. ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКЕ «ПРОСТАФИТО». Журнал химии товаров и народной медицины, 4(2). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.507

Введение. Фенольные соединения – наиболее распространённые природные вещества растений, их структура, образование и биологическая активность широко изучены. Недавние исследования показали, что эти соединения могут использоваться в качестве антиоксидантов и антимикробных агентов, а также в качестве натуральных консервантов и лекарственных добавок [1]. Согласно метаанализу 281 клинического исследования, проведённого в 2024 году, добавки полифенолов способствуют снижению артериального давления и уровня холестерина ЛПНП [2]. Флавоноиды (рутин, кверцетин, апигенин) блокируют сигнальный путь NF-κB и оказывают противовоспалительное действие [3]. Современная технология УВЭЖХ-МСВР позволяет быстро и точно определять фенольные соединения [4]. Однако реакция на полифенолы у каждого человека может различаться. Это зависит от метаболизма, генетического фона и микрофлоры кишечника и требует индивидуального подхода [5]. Было показано, что продукты, богатые полифенолами, особенно из семян, уменьшают воспаление и улучшают липидный профиль крови у пациентов с ишемической болезнью сердца [6]. Экспериментальная часть. Использованные реагенты и оборудование. Галловая кислота была приобретена у компании Macklin (Китай), салициловая кислота – у компании Rhydburg Pharmaceuticals (Германия), кверцетин, апигенин и кемпферолы – у компании Regal (Китай), а рутин – из природных источников методом экстракции и колоночной хроматографии. В качестве реагентов использовали воду класса «чистая для ВЭЖХ», ацетонитрил, химически чистую уксусную кислоту и гидроксид натрия.

Содержание полифенолов в растительных экстрактах определяли на высокоэффективном жидкостном хроматографе LC-40 Nexera Lite производства компании Shimadzu, Япония.

Приготовление стандартных растворов. Галловую кислоту (5,2 мг), салициловую кислоту (5,2 мг), рутин (5 мг), кверцетин (5 мг), апигенин (5 мг), кемпферол (5 мг) растворяли в 96% этаноле в течение 20 минут в ультразвуковой ванне, переносили в колбу объёмом 50 мл и доводили объём этанолом до метки. Брали по 200 мкл каждого раствора, смешивали и готовили 4 различных раствора путём их разбавления. Каждый раствор переливали во флакон и использовали для анализа.

Приготовление растительного экстракта. Для экстракции фенольных соединений 1 г исследуемого образца взвешивали с точностью до 0,01 г на весах NV222 производства OHAUS (США), помещали в коническую колбу объёмом 50 мл и добавляли 25 мл 96% этанола. Смесь экстрагировали в ультразвуковой ванне GT SONIC-D3 (Китай) при температуре 60 °C в течение 20 минут. Затем смесь охлаждали, фильтровали и доводили объём этанолом до 25 мл в мерной колбе. 1,5 мл экстракта центрифугировали при 7000 об/мин в центрифуге Mini-7 (BIOBASE, Китай), фильтровали через шприцевой фильтр с размером пор 0,45 мкм и использовали для анализа.

Хроматографические условия. Определение фенольных соединений. Стандартный раствор, экстракт образца. Использовали обращённо-фазовую колонку Shim pack GIST C18 (150 × 4,6 мм; 5 мкм, Shimadzu, Япония) и градиентную подвижную фазу, состоящую из ацетонитрила (А) и 0,5% раствора уксусной кислоты в воде (В) (таблица 1). Объём пробы составлял 10 мкл, скорость потока — 0,5 мл/мин, термостат колонки был установлен на 40 °C. Аналитический сигнал (площадь пика) фенольных соединений регистрировали при 300 нм (рисунок 1).

Таблица 1. Программа градиента подвижной фазы.

Время	Ацетонитрил (А), %	0,5% уксусной кислоты (Б), %
0	5	95
5	5	95
17	40	60
22	40	60
22,1	5	95
40	Заканчивать	

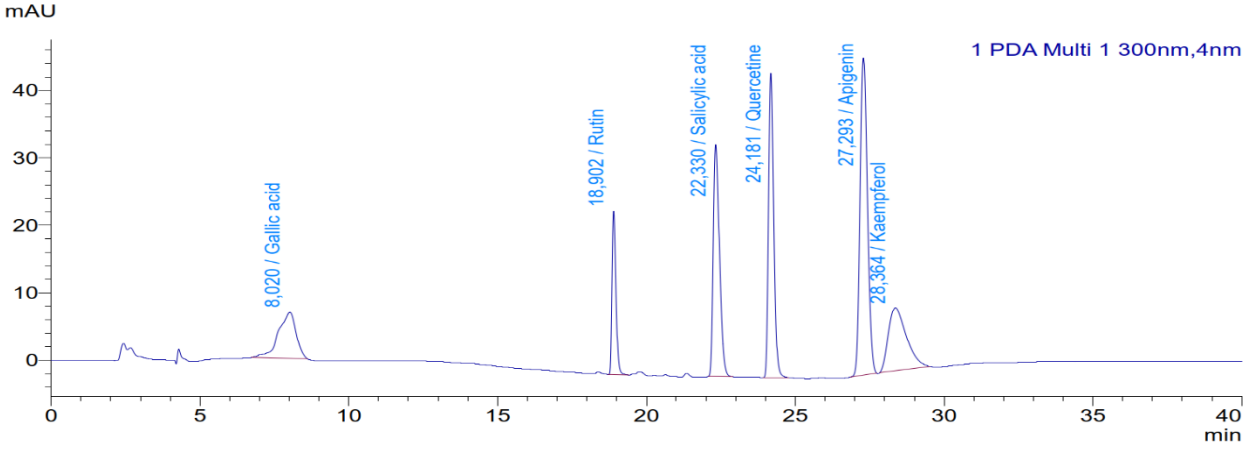


Рисунок 1. Хроматограмма стандартов при 300 нм.

Полученные результаты. Определение количества фенольных соединений в экстракте образца. Была получена хроматограмма экстракта образца массой 1 г (рисунок 2), и на основании полученных результатов было рассчитано количество фенольных соединений в 100 г образца по следующей формуле, представленной в таблице 3.

$$X = \frac{C_{phen} \cdot V_{extract}}{m_{sample}} \cdot 100\ g$$

Здесь X — количество фенольных соединений в 100 граммах плодов, мг;

C_{phen} – Концентрация фенольных соединений в вытяжке, определенная методом ВЭЖХ, мг/л;

$V_{extract}$ – объем извлечения пробы, л;

M_{sample} – масса образца, взятого для приготовления экстракта.

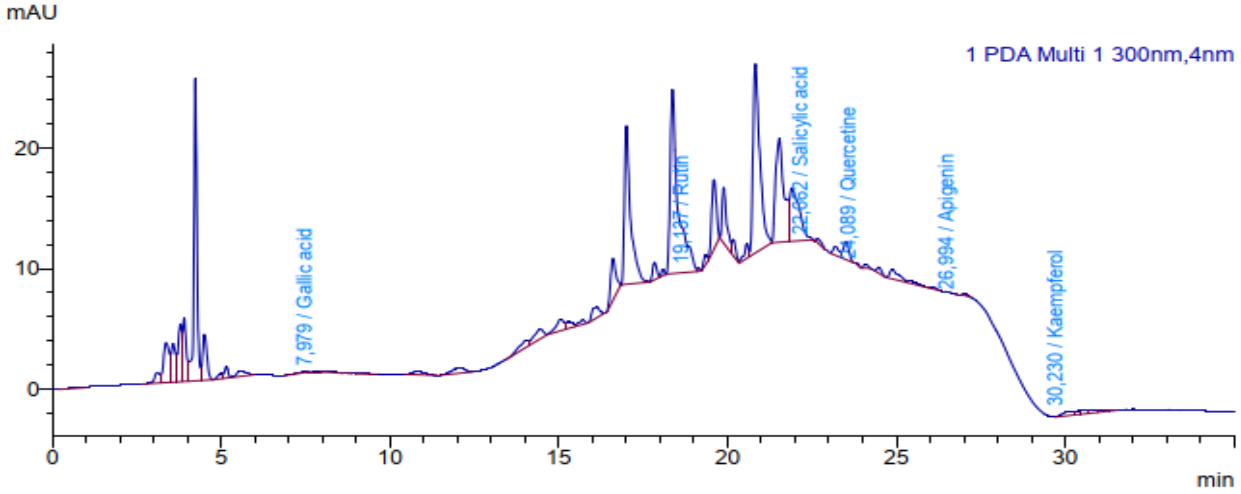


Рисунок 2. Хроматограмма полифенолов в экстракте образца.

Таблица 2. Количество полифенолов в экстракте и время удерживания.

Название фенольного соединения	Время выдержки, сек	Концентрация, мг/л	Количество в 100 г образца, мг
Gallic acid	7,979	0,013	0,033
Rutin	19,137	0,105	0,263
Salicylic acid	22,662	0,123	0,308
Quercetine	24,089	0,09	0,225
Apigenin	26,994	0,029	0,073
Kaempferol	30,23	0,349	0,873

Заключение. Результаты исследования показали, что в составе препарата «Простафито» содержится в общей сложности 6 фенольных соединений. Среди них наибольший удельный вес принадлежит кемпферолу, на долю которого приходится около половины от общего содержания фенольных веществ. Также в значительном количестве присутствуют салициловая кислота, рутин, кверцетин и апигенин. Такой состав фенольных соединений подтверждает богатство препарата флавонами и флавонолами. Эти вещества

обладают антиоксидантными, противовоспалительными и улучшающими кровообращение свойствами. Высокое содержание кемпферола и других флавоноидов научно обосновывает биологическую активность «Простафито». Полученные данные расширяют возможности применения препарата в лечебно-профилактических целях. При этом разработка новых пищевых продуктов на основе биологически активных добавок, богатых фенольными соединениями, является одним из перспективных направлений.

Литературы

1.de Oliveira I., Santos-Buelga C., Aquino Y. ва бошқ. New frontiers in the exploration of phenolic compounds and other bioactives as natural preservatives // Food Bioscience. 2025. Т. 68. 106571. DOI: 10.1016/j.fbio.2025.106571.

2. Wan S., Luo J., Zhu Y. ва бошқ. The effect of antioxidant polyphenol supplementation on cardiometabolic risk factors: a systematic review and meta-analysis // Nutrients. 2024. Т. 16, № 23. 4206. DOI: 10.3390/nu16234206.

3. Barreca M.M., Alessandro R., Corrado C. Effects of flavonoids on cancer, cardiovascular and neurodegenerative diseases: role of NF-κB signaling pathway // International Journal of Molecular Sciences. 2023. Т. 24, № 11. 9236. DOI: 10.3390/ijms24119236.

4. Zhang P., Fang Z., Leonard W. ва бошқ. A new UHPLC-HRMS metabolomics approach for rapid comprehensive analysis of berry phenolics // Food Chemistry. 2024. Т. 425. 136778. DOI: 10.1016/j.foodchem.2024.136778.

5. Morand C. How to better consider and understand interindividual variability in response to polyphenols in clinical trials // Frontiers in Nutrition. 2024. Т. 11. 1522516. DOI: 10.3389/fnut.2024.1522516.

6. Jia Y., Wang H., Fan W. ва бошқ. Effects of polyphenol-rich seed foods on lipid and inflammatory markers in patients with coronary heart disease: a systematic review // Frontiers in Nutrition. 2024. Т. 11. 1493410. DOI: 10.3389/fnut.2024.1493410.