

## КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛАВОНОИДОВ (ОБЗОР)

**Болтаев Мизроб Мавлонович**

*Ассистент кафедры фармакологии, Бухарского государственного медицинского института имени Абу Али ибн Сины*

### ARTICLE INFO.

**Ключевые слова:** Флавоноиды, (С6 - С3 - С6), вторичные метаболиты, флавонолы.

### Аннотация

Флавоноиды – наиболее многочисленный класс природных фенольных соединений, для которых характерно структурное многообразие, высокая и разносторонняя активность и малая токсичность. Благодаря своим замечательным антиоксидантным свойствам флавоноиды используются в пищевой, косметической и фармацевтической промышленности. Лекарственные растения, содержащие фенилпропаноиды и флавоноиды, являются перспективным источником адаптогенных, тонизирующих, ноотропных, антидепрессантных, анксиолитических, иммуномодулирующих, гепатопротекторных, антиоксидантных лекарственных средств.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2024 LWAB.

**Введение.** Питание – один из важнейших аспектов, необходимых для ведения здоровой жизни. Сбалансированная диета включает продукты растительного происхождения и содержит некрахмальные полисахариды, биологически активные соединения, поли/мононенасыщенные жирные кислоты и полифенолы.

Полифенолы — это класс соединений, которые производятся растениями в качестве вторичных метаболитов и играют важную роль в размножении и пигментации, а также помогают растениям в борьбе с патогенами. [1,2]. Флавоноиды представляют собой гидроксильрованные полифенолы с двумя или более ароматическими кольцами, соединенными гетероциклическим пираном и по крайней мере с одной присоединенной ароматической гидроксильной группой ( рис. 1 ) [ 3 ].

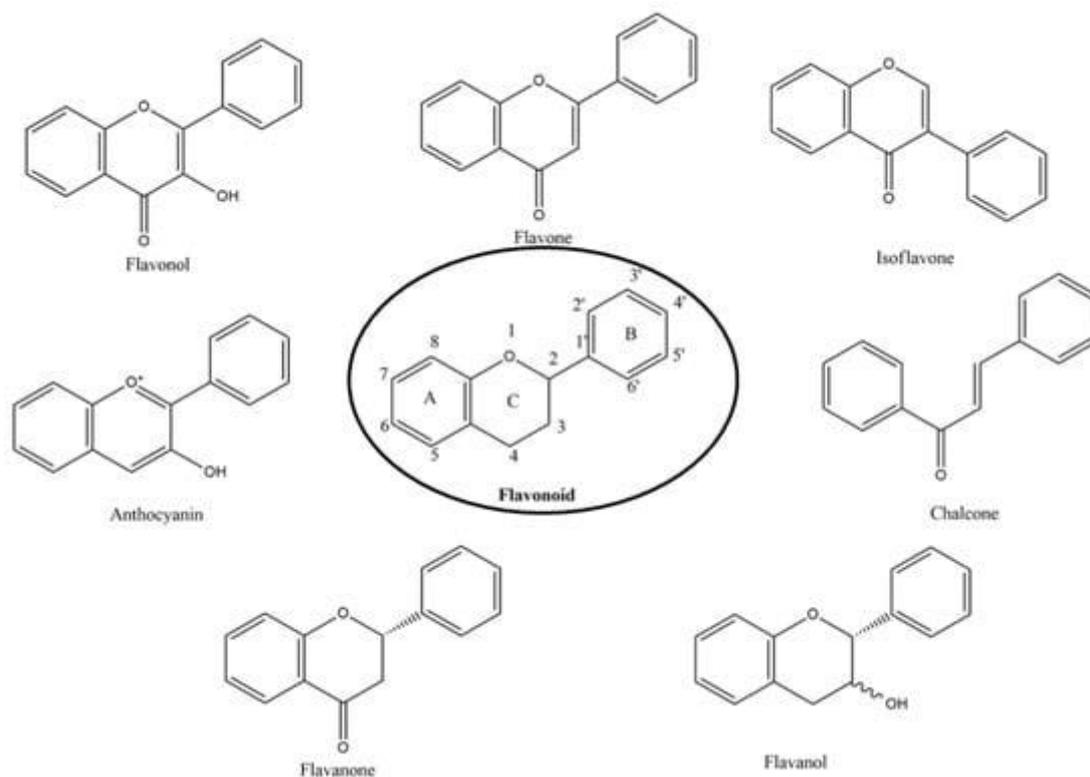


Рис.1: Структура различных групп флавоноидов [ 3 ].

Флавоноиды (от лат. flavus - желтый, лат. суф. -on-, греч. eidos - вид) - фенольные соединения, содержащие в своей структуре фрагмент дифенилпропана (С6-С3-С6) и представляющие собой чаще всего производные 2-фенилхромана (флаван) или 2-фенилхромона (флавоны). Термин «флавоноид» был предложен в 1949 г. английским ученым Гейссманом, причем спустя более века после выделения первого флавоноида кверцетина (*Quercus*), не только для флавонов - веществ желтого цвета, но и для других соединений флавоноидной природы, имеющих иную окраску - белую или бесцветную (флаваноны), оранжевую (ауроны, халконы), красную, малиновую, синюю (антоцианы) [ 4 ].

Флавонолы, которые включают, например, кверцетин, кемпферол, физетин, изорамнетин и мирицетин, в изобилии содержатся в зеленых листьях, фруктах и зернах. Например, салат, клюква, яблоко, персики и красный перец богаты кверцетином и кемпферол. Листья шпината содержат большое количество рутина, гликозидов спинацетина и гликозидов патулетина, тогда как брокколи, капуста, эндивий, картофель, лук, виноград и помидоры содержат больше 3- О-гликозидов кемпферола. Мирицетин можно найти в орехах, ягодах, чае, а также красном вине [5].

Флавоноиды – наиболее многочисленный класс природных фенольных соединений, для которых характерно структурное многообразие, высокая и разносторонняя активность и малая токсичность. Широкая амплитуда биологической активности флавоноидов связана с многообразием их химических структур и вытекающих из них различных физикохимических свойств. Этот интерес связан с тем обстоятельством, что флавоноиды, будучи эволюционно адекватными организму человека, обуславливают антиоксидантные, ангиопротекторные, гепатопротекторные, желчегонные, диуретические, нейротропные и другие важнейшие фармакологические свойства [6].

Хотя точный механизм действия флавоноидов еще предстоит изучить, известно, что они

проявляют противовоспалительные свойства, воздействуя на многие механизмы. Различные флавоноиды обладают уникальным способом уменьшения воспаления; многие исследования были сосредоточены на различных типах флавоноидов и способе их действия. Также известно, что они являются мощными ингибиторами нескольких ферментов, таких как ксантиноксидаза (ХО), циклооксигеназа (ЦОГ), липоксигеназа и фосфоинозитид-3-киназа [7].

На основе изучения физико-химических, химических, спектральных и фармакологических свойств фенолпропаноидов и флавоноидов обоснована целесообразность создания целого ряда импортозамещающих лекарственных средств.

**Вывод.** Таким образом, лекарственные растения, содержащие фенолпропаноиды и флавоноиды, являются перспективным источником адаптогенных, тонизирующих, ноотропных, антидепрессантных, анксиолитических, иммуномодулирующих, гепатопротекторных, антиоксидантных лекарственных средств.

Благодаря своим замечательным антиоксидантным свойствам флавоноиды используются в пищевой, косметической и фармацевтической промышленности

### Список литературы:

1. Al-Khayri, J. M., Sahana, G. R., Nagella, P., Joseph, B. V., Alessa, F. M., & Al-Mssallem, M. Q. (2022). Flavonoids as Potential Anti-Inflammatory Molecules: A Review. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 27(9), 2901. <https://doi.org/10.3390/molecules27092901>
2. Serafini, M., Peluso, I., & Raguzzini, A. (2010). Flavonoids as anti-inflammatory agents. *Proceedings of the Nutrition Society*, 69(3), 273-278.
3. García-Lafuente, A., Guillamón, E., Villares, A., Rostagno, M. A., & Martínez, J. A. (2009). Flavonoids as anti-inflammatory agents: implications in cancer and cardiovascular disease. *Inflammation research*, 58(9), 537-552.
4. Куркина, А. В. (2012). Флавоноиды фармакопейных растений.
5. Dias, M. C., Pinto, D. C. G. A., & Silva, A. M. S. (2021). Plant Flavonoids: Chemical Characteristics and Biological Activity. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 26(17), 5377. <https://doi.org/10.3390/molecules26175377>
6. Куркин, В. А., Куркина, А. В., & Авдеева, Е. В. (2013). Флавоноиды как биологически активные соединения лекарственных растений. *Фундаментальные исследования*, (11-9), 1897-1901.
7. Уокер Э.Х., Паколд М.Э., Перишич О., Стивенс Л., Хокинс П.Т., Вайманн М.П. и Уильямс Р.Л. (2000). Структурные детерминанты ингибирования фосфоинозитид-3-киназы вортманнином, LY294002, кверцетином, мирицетином и стауроспорином. *Молекулярная клетка*, 6 (4), 909-919.
8. Куркин, В. А., Зайцева, Е. Н., Морозова, Т. В., Правдивцева, О. Е., Авдеева, Е. В., Куркина, А. В., & Агапов, А. И. (2018). Изучение флавоноидов и антидепрессантной активности листьев и жидкого экстракта боярышника полумягкого. *Химия растительного сырья*, (4), 105-112.
9. Meliboyeva, S. S. Q., Boltayev, M. M., Sharipova, E. M., & Sharipova, R. G. (2021). Comparative efficiency of the preparation "Nodinorm" in complex treatment of fibrocystic mastopathy. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(10), 1591-1596.
10. Мелибоева, Ш. Ш. К., Мусаева, Д. М., Шарипова, Э. М., & Болтаев, М. М. (2020). Ботаническая характеристика лекарственного растения «broccoli», фармакологические

свойства и химический состав лекарственного растительного сырья «brassica oleracea». Вестник науки и образования, (24-1 (102)), 98-102.

11. Sh, M. S. (2022). Comparative analysis of common fennel regenerants according to the main morpho-biological features based on I. European Journal of Life Security and Stability (2660-9630), 15, 299-303.
12. Болтаев, М. М., & Мелибоева, Ш. Ш. к., Джалилов, ФС, Юлдашева, ДХ, Джалилова, ФС, & Самадов, БШ (2022). ПРИМЕНЕНИЕ БРОККОЛИ И ПРОРОСТКОВ БРОККОЛИ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. Журнал химии товаров и народной медицины, 1(4), 242-254.
13. Джалилов, Ф. С. Болтаев, М. М. & кизи Мелибоева, Ш. Ш. (2022). BROCCOLINING SHIFOBAXSH XUSUSIYATLARI. Журнал химии товаров и народной медицины, 1(3), 194-205.
14. Meliboeva, S., Boltayev, M., & Jalilov, F. (2022). The effect of broccoli sprouts on diabetes mellitus and the gastrointestinal tract. Science and innovation, 1(D5), 81-87.
15. Мелибоева, Ш. Ш. Болтаев, М. М. & Шарипова, Э. М. (2021). Сравнительная Эффективность Препарата «Нодинорм» При Комплексном Лечении Фиброзно-Кистозной Мастопаatii. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 114-119.
16. Boltayev, M. M., Sh, M. S., & Jalilov, F. S. (2023). PREPARATION AND DRYING OF BROCCOLI HERBS (BRASSICA OLERACEA L.). Електронне видання мережне Редакційна колегія: проф. Котвіцька АА, проф. Владимірова ІМ, проф. Георгіянц ВА, проф. Перехода ЛО, проф. Журавель Ю, проф. Колісник СВ, доц. Криський ОС, проф. Власов СВ, ас. Смєлова НМ, ас. Григорів ГВ, 19.
17. Мелибоева, Ш. Ш. Болтаев, М. М., Жалилов, Ф. С., & Кодирова, Ш. С. (2022). ЗНАЧЕНИЕ БРОККОЛИ В НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЕ. Издается по решению редакционно-издательского совета ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России, 144.
18. Meliboeva, S. (2023). ABU ALI IBN SINONING TIB QONUNLARIDA QAYD ETILGAN PLANTAGO MAJOR L. NING TIBBIY ANAMIYATI. Центральноеазиатский журнал образования и инноваций, 2(6 Part 4), 37-41.
19. Болтаев, М. М. кизи Мелибоева, ШШ, Джалилов, ФС, Юлдашева, ДХ, Джалилова, ФС, & Самадов, БШ (2022). BROKKOLI VA BROKKOLI NIHOLLARIDAN TURLI KASALLIKLARNING OLDINI OLISH VA DAVOLASHDA FOYDALANISH. Журнал химии товаров и народной медицины, 1(4), 242-254.
20. Мелибоева, Ш. (2023). МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ PLANTAGO MAJOR L. ИЗ КАНОНА АВИЦЕННЫ. Центральноеазиатский журнал образования и инноваций, 2(6 Part 4), 53-58.
21. Boltayev, M. M., Meliboeva, S. S., Jalilov, F. S., & Samadov, B. S. (2023). Brokkoli o'tini quritish texnologiyasi (Brassica oleracea L.). Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 2(2), 182-196.
22. Кизи Мелибоева, Ш. Ш., Болтаев, М. М., Джалилов, Ф. С., & Сафарова, М. Т. (2024). ITALIKA PALENK O'SIMLIGIDAGI UGLEVODLARNING MIQDORINI O'RGANISH. Журнал химии товаров и народной медицины, 3(1), 252-266.
23. Sh, M. S., Boltayev, M. M., & Jalilov, F. S. (2023). CONTENT ANALYSIS OF ANTI-CANCER DRUGS FOR 2022. Електронне видання мережне Редакційна колегія: проф. Котвіцька АА, проф. Владимірова ІМ, проф. Георгіянц ВА, проф. Перехода ЛО, проф. Журавель Ю, проф. Колісник СВ, доц. Криський ОС, проф. Власов СВ, ас. Смєлова НМ, ас. Григорів ГВ, 52.

24. Boltaev Mizrob, Meliboeva Shokhista, Jalilov Fazliddin. Macroscopic and microscopic analysis of the broccoli herb (*Brassica oleracea* var. *Italica* plenck). *Pharma Innovation* 2024;13(1):110-115.
25. M. M. Boltaev, F. S. Jalilov, Analysis of Amino Acid Composition of the Grass *Brassica Oleracea* var. *Italica* Plenck, *American Journal of Medicine and Medical Sciences*, Vol. 14 No. 1, 2024, pp. 168-171. doi: 10.5923/j.ajmms.20241401.36.
26. Болтаев, М. М. (2024). Противодиабетическое Действие Куркумина. *Miasto Przyszłości*, 49, 438-440.
27. Mavlonovich, B. M. (2024). Antidiabetic Effect of Curcumin. *Miasto Przyszłości*, 49, 768-771.