ДОРИВОР ЎСИМЛИКЛАР ТАРКИБИДАГИ ФЛАВОНОИДЛАРНИНГ ФАРМАКОЛОГИК АҲАМИЯТИ

Хасанова Гулбахор Рахматуллаевна
Самарқанд давлат тиббиёт университети,
Фармакогнозия ва фармацевтик технологиялар кафедраси ассистенти
Шункоров Тангир Мусурмонович -Сузангарон АбуАли ИбнСино жамоат саломатлик техникуми укитувчиси ,
Абдуллаев Акром Ахмаджонович-208гурух фармация факультети талабаси
Эркинова Зарина Толмасовна -201 саноат фармация факультети талабаси .

АННОТАЦИЯ:Мақолада доривор ўсимликлар таркибида кенг тарқалган флавоноидларнинг фармакогностик ва фармакологик аҳамияти замонавий илмий адабиётлар асосида таҳлил қилинган. Флавоноидлар ўсимликларнинг иккиламчи метаболитлари таркибига кирувчи полифенол бирикмалар бўлиб, улар ўсимликларни ташқи муҳит таъсирларидан ҳимоя қилишда иштирок этади ҳамда инсон организми учун биологик фаол моддалар манбаи ҳисобланади. Мақолада флавоноидларнинг асосий синфлари, доривор ўсимликларда тарқалиши, антиоксидант, яллиғланишга қарши, антимикроб, кардиопротектор, гепатопротектор ва нейропротектор хусусиятлари ёритилган. Шунингдек, флавоноидларнинг биологик таъсир механизмлари, уларнинг тузилиши ва фаоллиги ўртасидаги боғлиқлик ҳамда доривор ўсимлик хомашёсини стандартлаштиришдаги аҳамияти таҳлил қилинган. Замонавий тадқиқотларда флавоноидларнинг кўплаб фармакологик хусусиятлари асосан in vitro ва in vivo моделларда ўрганилгани, клиник далиллар эса айрим ҳолатларда ҳали чеклангани кўрсатилган. Ўзбекистон флорасида учрайдиган флавоноидларга бой доривор ўсимликларни чуқур фармакогностик ва фитокимёвий ўрганиш маҳаллий фитопрепаратлар учун истиқболли йўналиш сифатида баҳоланади.

Калит сўзлар: фармакогнозия, доривор ўсимликлар, флавоноидлар, полифеноллар, кверцетин, рутин, антиоксидант, яллиғланишга қарши таъсир, фитопрепарат, стандартлаштириш.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ

Хасанова Гульбахор Рахматуллаевна
Самаркандский государственный медицинский университет,
Ассистент, кафедра фармакогнозии и фармацевтических технологий
Шункоров Тангир Мусурмонович - Преподаватель Колледжа общественного здравоохранения им. Сузангарона Абу Али Ибн Сино,
Абдуллаев Акром Ахмаджонович - Студент группы 208 факультета фармации,
Еркинова Зарина Толмасовна - Студентка факультета промышленной фармации 201 группы

Аннатация: В статье представлен анализ фармакогностического и фармакологического значения флавоноидов, содержащихся в лекарственных растениях. Флавоноиды являются многочисленной группой полифенольных вторичных метаболитов, участвующих в защитных механизмах растений и обладающих различными видами биологической активности. Рассмотрены антиоксидантные, противовоспалительные, антимикробные, кардиопротекторные, гепатопротекторные и нейропротекторные свойства флавоноидов. Проанализированы основные классы флавоноидов, особенности их распространения в лекарственном растительном сырье и возможные механизмы биологического действия. Особое внимание уделено вопросам фармакогностической стандартизации и современным методам идентификации и количественного определения флавоноидов. Показано, что лекарственные растения, богатые флавоноидами, представляют перспективный источник биологически активных веществ для фармацевтических исследований. Дальнейшее комплексное фармакогностическое и фитохимическое изучение местного растительного сырья может способствовать разработке и стандартизации фитопрепаратов.

Ключевые слова: флавоноиды, лекарственные растения, фармакогнозия, полифенолы, антиоксидантная активность, противовоспалительное действие, фитопрепараты, стандартизация.

THE PHARMACOLOGICAL SIGNIFICANCE OF FLAVONOIDS IN MEDICINAL PLANTS

Khasanova Gulbahor Rakhmatullaevna
Samarkand State Medical University,
Assistant Professor, Department of Pharmacognosy and Pharmaceutical Technologies
Shunkorov Tangir Musurmonovich - Lecturer, College of Public Health named after Suzangaron Abu Ali Ibn Sino
Abdullaev Akrom Akhmadzhonovich - Student, Group 208, Faculty of Pharmacy
Yerkinova Zarina Tolmasovna - Student, Faculty of Industrial Pharmacy, Group 201

The article analyzes the pharmacognostic and pharmacological significance of flavonoids found in medicinal plants. Flavonoids are a large group of polyphenolic secondary metabolites that participate in plant defense mechanisms and possess various biological activities. Their antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, cardioprotective, hepatoprotective and neuroprotective properties have been extensively investigated. The article discusses the main classes of flavonoids, their distribution in medicinal plants, mechanisms of biological action, and their importance in pharmaceutical quality control. Modern analytical approaches, including spectrophotometry, thin-layer chromatography and high-performance liquid chromatography, are considered for the identification and standardization of flavonoid-containing medicinal plant materials. The analysis demonstrates that flavonoid-rich medicinal plants represent a promising source of biologically active substances. Further pharmacognostic and phytochemical investigation of local medicinal plants may contribute to the development and standardization of herbal pharmaceutical preparations.

Keywords: flavonoids, medicinal plants, pharmacognosy, polyphenols, antioxidant activity, anti-inflammatory activity, phytopharmaceuticals, standardization.

Долзарблиги:Доривор ўсимликлар фармацевтика соҳасида биологик фаол моддаларнинг муҳим табиий манбаи ҳисобланади. Ўсимликлар таркибида алкалоидлар, гликозидлар, эфир мойлари, таннинлар, сапонинлар, витаминлар, органик кислоталар ва полифеноллар каби кўплаб биологик фаол бирикмалар мавжуд. Улар орасида флавоноидлар ўзининг кенг тарқалганлиги ва кўп йўналишли биологик фаоллиги билан алоҳида аҳамиятга эга.

Флавоноидлар полифенол бирикмаларнинг катта гуруҳини ташкил этади. Улар мева, барг, гул, илдиз, пўстлоқ ва уруғларда учрайди. Флавоноидларнинг ўсимлик организмидаги вазифалари фотопротекция, пигментация, патогенлардан ҳимояланиш ва ташқи муҳит стрессларига жавоб реакцияларини ўз ичига олади.

Флавоноидларга қизиқишнинг асосий сабабларидан бири уларнинг турли биологик нишонларга таъсир қила олиши ҳисобланади. Илмий адабиётларда уларнинг антиоксидант, яллиғланишга қарши, антимикроб, вирусларга қарши, кардиопротектор ва бошқа хусусиятлари ўрганилган

Флавоноидларнинг кимёвий тузилиши уларнинг биологик фаоллигига катта таъсир кўрсатади. Хусусан, гидроксил гуруҳларининг сони ва жойлашиши, С ҳалқанинг тузилиши, гликозидланиш даражаси ва бошқа структура хусусиятлари антиоксидант ҳамда бошқа таъсирларни белгилаши мумкин.

Шу нуқтаи назардан доривор ўсимликларда флавоноидларнинг тарқалиши ва уларнинг фармакологик хусусиятларини ўрганиш фармакогнозия ва фармацевтик технология учун муҳим илмий йўналишлардан бири ҳисобланади.

ТАДҚИҚОТНИНГ МАҚСАДИ:Доривор ўсимликлар таркибидаги асосий флавоноид бирикмаларнинг фармакогностик ва фармакологик аҳамиятини замонавий илмий адабиётлар асосида таҳлил қилиш, уларнинг биологик таъсир механизмларини ёритиш ҳамда флавоноидларга бой доривор ўсимлик хомашёсини стандартлаштириш истиқболларини баҳолаш.

Тадқиқот вазифалари:
Флавоноидларнинг кимёвий таснифини ўрганиш.
Флавоноидларнинг доривор ўсимликларда тарқалишини таҳлил қилиш.
Асосий флавоноидларнинг фармакологик хусусиятларини умумлаштириш.
Флавоноидларнинг антиоксидант ва яллиғланишга қарши таъсир механизмларини ёритиш.
Флавоноидларни аниқлаш ва стандартлаштириш усулларини таҳлил қилиш.
Ўзбекистондаги доривор ўсимликлар асосида флавоноидларни тадқиқ этиш истиқболларини белгилаш.

МАТЕРИАЛЛАР ВА ТАДҚИҚОТ УСУЛЛАРИ

Тадқиқот объекти сифатида доривор ўсимликлар таркибида учрайдиган флавоноидлар ва уларни сақловчи доривор ўсимлик хомашёси ҳақидаги илмий маълумотлар олинди.
Тадқиқотда фармакогнозия, фармакология, фитокимё ва фармацевтик таҳлил соҳаларидаги илмий мақолалар, илмий шарҳлар ва электрон маълумотлар базалари таҳлил қилинди.
Адабиётларни танлашда флавоноидларнинг кимёвий тузилиши, биосинтези, фармакологик хусусиятлари, антиоксидант ва яллиғланишга қарши фаоллиги, доривор ўсимликларда тарқалиши ҳамда аналитик стандартлаштириш усулларига оид тадқиқотларга асосий эътибор қаратилди.

ФЛАВОНОИДЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ТАСНИФИ

Флавоноидларнинг умумий скелети C6–C3–C6 тузилишга эга бўлиб, икки ароматик ҳалқа ва кислород сақловчи марказий ҳалқадан ташкил топган. Уларнинг кимёвий тузилишидаги фарқлар асосида бир нечта асосий синфлар ажратилади.
1-жадвал. Флавоноидларнинг асосий синфлари

Флавоноид синфи	Асосий вакиллари	Доривор ўсимликларда учраши
Флавонлар	Апигенин, лютеолин	Мойчечак, ялпиз ва бошқалар
Флавоноллар	Кверцетин, кемпферол	Доривор ўсимликларнинг кўп турларида
Флаванонлар	Нарингенин, гесперетин	Цитрус ўсимликлари
Изофлавоноидлар	Генистеин, дайдзеин	Dukkakdoshlar
Антоцианлар	Цианидин, дельфинидин	Мева ва гулларда
Катехинлар	Катехин, эпикатехин	Чой ва бошқа ўсимликлар

2023 йилги илмий шарҳларда флавоноидларнинг таснифи, биосинтези ва биологик фаоллиги кенг таҳлил қилинган. Флавоноидларнинг антиоксидант хусусияти уларнинг молекуляр тузилиши ва гидроксил гуруҳларининг жойлашуви билан боғлиқлиги таъкидланган.

ДОРИВОР ЎСИМЛИКЛАРДА ФЛАВОНОИДЛАРНИНГ ТАРҚАЛИШИ

Флавоноидлар ўсимликларнинг турли органларида тўпланиши мумкин. Баргларда фотосинтез жараёни билан боғлиқ бирикмалар сифатида, гулларда пигментлар таркибида, мева ва уруғларда эса ҳимоя функцияларини бажарувчи бирикмалар сифатида учрайди.
Флавоноидларга бой доривор ўсимликларга мойчечак, ялпиз, дўлана, наъматак, далачой, арслонқуйруқ, қоқиўт, қичитқиўт ва бошқа кўплаб турларни киритиш мумкин.
Флавоноидларнинг миқдори ўсимлик тури билан бир қаторда географик тарқалиш, тупроқ-иқлим шароити, ўсимликнинг ривожланиш босқичи, йиғиш муддати ва қуритиш технологиясига ҳам боғлиқ бўлади. Ўсимликда флавоноидларнинг тўпланиши ички генетик омиллар ҳамда ташқи муҳит омиллари билан бошқарилиши ҳақида замонавий тадқиқотлар мавжудШу сабабли бир хил ботаник турга мансуб хомашёнинг турли ҳудудларда тайёрланган намуналарида флавоноидлар миқдори бир хил бўлмаслиги мумкин. Бу ҳолат фармакогностик стандартлаштиришда муҳим аҳамият касб этад

ФЛАВОНОИДЛАРНИНГ АНТИОКСИДАНТ ХУСУСИЯТЛАРИ

Антиоксидант фаоллик флавоноидларнинг энг кўп ўрганилган хусусиятларидан биридир. Организмда реактив кислород турларининг ҳаддан ташқари тўпланиши оксидловчи стрессниг кучайишига олиб келиши мумкин.

Флавоноидлар эркин радикалларни тутиш, электрон ёки водород атомини бериш, айрим металл ионларини хелатлаш ва ҳужайранинг антиоксидант тизими билан ўзаро таъсир қилиш орқали антиоксидант хусусият намоён қилиши мумкин.

Антиоксидант таъсирнинг даражаси флавоноиднинг кимёвий тузилишига боғлиқ. Хусусан, В ҳалқадаги гидроксил гуруҳларининг мавжудлиги ва уларнинг жойлашуви радикалларни нейтраллаш қобилиятига таъсир қилиши мумкин.

Шу билан бирга, in vitro антиоксидант фаолликни инсон организмидаги клиник самара билан тўғридан-тўғри тенглаштириш мумкин эмас. Биокираолиш, метаболизм ва тўқималарга етиб бориш даражаси ҳам муҳим аҳамиятга эга.

ФЛАВОНОИДЛАРНИНГ ЯЛЛИҒЛАНИШГА ҚАРШИ ТАЪСИРИ

Яллиғланиш организмнинг ҳимоя механизмларидан бири бўлса-да, унинг узоқ давом этиши турли патологик жараёнлар билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Флавоноидлар яллиғланиш жараёнларида иштирок этувчи айрим молекуляр механизмларга таъсир қилиши мумкин. Илмий тадқиқотларда кверцетин, апигенин, кемпферол ва бошқа флавоноидларнинг NF-κB, COX-2, липооксигеназа ҳамда яллиғланиш цитокинлари билан боғлиқ жараёнларга таъсири ўрганилган. Айрим тадқиқотларда флавоноидлар TNF-α, IL-1β ва IL-6 каби яллиғланиш медиаторларининг экспрессиясини пасайтириши мумкинлиги кўрсатилган. Бироқ ушбу маълумотларнинг катта қисми экспериментал моделларга асосланган сабабли клиник амалиётда флавоноидларнинг самарадорлигини баҳолаш учун қўшимча юқори сифатли тадқиқотлар зарур.

ФЛАВОНОИДЛАРНИНГ КАРДИОПРОТЕКТОР АҲАМИЯТИ

Флавоноидларнинг юрак-қон томир тизимига таъсири ҳам сўнгги йилларда фаол ўрганилмоқда. 2024 йилдаги илмий шарҳларда флавоноидларнинг антиоксидант ва яллиғланишга қарши таъсирлари, шунингдек, TLR4/NF-κB, PI3K/AKT ва Nrf2/HO-1 каби сигнал йўллари билан боғлиқ эҳтимолий механизмлари муҳокама қилинган.

Флавоноидларнинг қон томир эндотелийси функцияси, оксидловчи стресс ва яллиғланиш жараёнларига таъсири уларни кардиоваскуляр фармакология учун қизиқарли табиий бирикмалар қаторига киритади.

Бироқ озиқ-овқат орқали флавоноидларни қабул қилиш ва муайян клиник натижалар ўртасидаги боғлиқлик бўйича далиллар барча ҳолатларда бир хил эмас. 2024 йилги umbrella review 32 та мақолани қамраб олган бўлиб, флавоноидларнинг соғлиқ натижаларига таъсири бўйича далилларнинг айрим йўналишларда ҳали етарлича аниқ эмаслигини кўрсатган.

ФЛАВОНОИДЛАРНИНГ БОШҚА ФАРМАКОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ

Флавоноидларнинг биологик фаоллиги фақат антиоксидант ва яллиғланишга қарши таъсир билан чекланмайди.

2-жадвал. Флавоноидларнинг асосий фармакологик хусусиятлари

Таъсир тури	Эҳтимолий механизм/аҳамияти
Антиоксидант	ROS ни нейтраллаштириш ва оксидловчи стрессни камайтириш
Яллиғланишга қарши	NF-κB, COX-2 ва цитокинларга таъсир
Антимикроб	Микроорганизмларнинг айрим ҳужайравий жараёнларига таъсир
Кардиопротектор	Эндотелий функцияси ва оксидловчи стресс билан боғлиқ механизмлар
Нейропротектор	Оксидловчи стресс ва яллиғланиш жараёнларини модуллаш
Гепатопротектор	Жигар ҳужайраларини оксидловчи стрессдан ҳимоялаш потенциали
Антивирус	Айрим вируслар билан боғлиқ молекуляр нишонларга таъсир
Антиаллергик	Айрим яллиғланиш медиаторларининг фаоллигини модуллаш

2024 йилги илмий шарҳлар флавоноидларнинг антимикроб, антиоксидант, яллиғланишга қарши, кардиопротектор ва нейропротектор хусусиятларини қамраб олган. Шу билан бирга, муаллифлар клиник тадқиқотлар сони айрим йўналишларда чекланганлигини таъкидлайди.

ФЛАВОНОИДЛАРНИ СТАНДАРТЛАШТИРИШ

Фармакогнозияда доривор ўсимлик хомашёсининг сифатини баҳолашда флавоноидлар муҳим диагностик ва миқдорий кўрсаткич бўлиши мумкин.
Флавоноидларни таҳлил қилишда қуйидаги усуллардан фойдаланилади:
Сифат реакциялари.
Айрим флавоноидларни аниқлашда рангли реакциялардан фойдаланилади. Улар хомашё таркибида флавоноидлар мавжудлигини дастлабки баҳолаш имконини беради.
Юпқа қатламли хроматография.
Флавоноидларни идентификация қилишда нисбатан қулай усул ҳисобланади. Хомашё экстрактидаги бирикмалар стандарт намуналар билан солиштирилади.
Спектрофотометрия.
Умумий флавоноидлар миқдорини баҳолашда қўлланилиши мумкин.
Юқори самарали суюқлик хроматографияси (HPLC).
Кверцетин, рутин, апигенин, лютеолин ва бошқа муайян флавоноидларни аниқлаш ва миқдорий баҳолашда юқори селективликка эга.
Замонавий тадқиқотларда флавоноидларни идентификациялаш ва миқдорий баҳолаш учун хроматографик ва спектрометрик ёндашувларни биргаликда қўллаш доривор ўсимликларнинг кимёвий профилини янада тўлиқ тавсифлаш имконини бериши таъкидланган.

ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА ТАДҚИҚОТ ИСТИҚБОЛЛАРИ

Ўзбекистон флораси доривор ва биологик фаол моддаларга бой ўсимликларнинг турли хиллиги билан ажралиб туради. Маҳаллий ўсимлик хомашёсини фармакогностик жиҳатдан ўрганиш нафақат илмий, балки амалий аҳамиятга ҳам эга.
Флавоноидларга бой маҳаллий ўсимликларни тадқиқ қилишда қуйидаги йўналишларга эътибор қаратиш мумкин:
Ўсимлик турини ботаник идентификация қилиш.
Макроскопик ва микроскопик диагностик белгиларни аниқлаш.
Флавоноидларнинг сифат таркибини ўрганиш.
Умумий флавоноидлар миқдорини аниқлаш.
Индивидуал флавоноидларни HPLC усулида аниқлаш.
Турли ҳудудларда етиштирилган хомашёни таққослаш.
Йиғиш муддатининг флавоноидлар миқдорига таъсирини ўрганиш.
Қуритиш ва сақлаш шароитларининг флавоноидлар барқарорлигига таъсирини баҳолаш.
Стандартлаштириш меъёрларини ишлаб чиқиш.
Флавоноидларга бой маҳаллий хомашё асосида фитопрепаратлар яратиш имкониятларини ўрганиш.
Ўсимликларда флавоноидлар тўпланиши генетик омиллардан ташқари ўсиш шароити, ташқи стресслар ва агротехник тадбирларга ҳам боғлиқ бўлиши мумкин. Шунинг учун маҳаллий хомашёнинг кимёвий профилини ҳудудлар кесимида ўрганиш илмий жиҳатдан муҳимдир.

НАТИЖАЛАР ВА МУҲОКАМА

Адабиётлар таҳлили натижасида флавоноидлар доривор ўсимликларнинг фармакологик потенциалини белгилайдиган муҳим полифенол бирикмалардан бири эканлиги аниқланди.
Флавоноидларнинг биологик таъсири уларнинг кимёвий тузилиши билан чамбарчас боғлиқ. Бир хил синфга мансуб бирикмаларнинг ҳам биологик таъсири бир-биридан фарқ қилиши мумкин. Бу ҳолат флавоноидларни алоҳида бирикмалар даражасида ўрганиш зарурлигини кўрсатади.
Адабиётларда кверцетин, кемпферол, апигенин, лютеолин, нарингенин, катехин ва бошқа бирикмаларнинг турли биологик фаолликлари келтирилган.
Шу билан бирга, флавоноидларнинг фармакологик потенциали ҳақидаги натижаларнинг катта қисми лаборатория ва экспериментал моделларга таянади. Шу сабабли уларни янги фитопрепаратлар учун илмий асос сифатида баҳолашда биокираолиш, фармакокинетика, хавфсизлик ва клиник самарадорлик масалалари алоҳида ўрганилиши керак. 2024 йилги замонавий шарҳ ҳам клиник далилларнинг айрим йўналишларда чекланганлигини кўрсатади.

Фармакогнозия нуқтаи назаридан эса флавоноидлар доривор ўсимлик хомашёсининг идентификацияси, сифатини баҳолаш ва стандартлаштиришда муҳим кўрсаткич бўлиб қолмоқда.

ХУЛОСА:Флавоноидлар доривор ўсимликлар таркибида кенг тарқалган полифенол бирикмалар бўлиб, улар фармакогнозияда муҳим биологик фаол моддалар гуруҳи ҳисобланади. Флавоноидларнинг асосий синфларига флавонлар, флавоноллар, флаванонлар, изофлавоноидлар, антоцианлар ва катехинлар киради.

Замонавий илмий тадқиқотлар флавоноидларнинг антиоксидант, яллиғланишга қарши, антимикроб, кардиопротектор, нейропротектор ва бошқа биологик хусусиятларини кўрсатади. Флавоноидларнинг фармакологик таъсири уларнинг молекуляр тузилиши, гидроксил гуруҳларининг жойлашиши ва бошқа структура хусусиятлари билан боғлиқ.

Доривор ўсимлик хомашёсини стандартлаштиришда флавоноидларни сифат ва миқдор жиҳатдан аниқлаш муҳим аҳамиятга эга.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV изд. — Москва : Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2018.
2. European Pharmacopoeia. 11th ed. — Strasbourg : European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare, 2023.
3. Evans W.C. Trease and Evans Pharmacognosy. 16th ed. — London : Saunders Elsevier, 2009. — 616 p.
4. Bruneton J. Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants. 2nd ed. — Paris : Lavoisier Publishing, 1999. — 1119 p.
5. Халматов Х.Х., Қосимов А.И. Доривор ўсимликлар ва доривор маҳсулотлар. — Тошкент : Ибн Сино, 1994.
6. Муҳамедов Ғ.И. Фармакогнозия. — Тошкент : Янги аср авлоди, 2011.
8. Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. — Москва : Наука, 1969.
Виноградова В.И., Катаев В.В. Фармакогнозия : учебное пособие. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019.
9. Соколов С.Я. Фитотерапия и фармакогнозия. — Москва : Медицина, 2000.
10. Доривор ўсимликлар хомашёсини стандартлаштириш ва сифатини назорат қилиш бўйича меъёрий ҳужжатлар. — Тошкент : Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги.