

ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ФАРМАЦЕВТИКАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР. ТІРШІЛІК ҚАУІПСІЗДІГІ

DOI: <https://www.doi.org/10.53002/132>

REVIEW AND PROSPECTS FOR RESEARCH ON ACTIVE PHYTOCOMPONENTS WITH ANTI-INFLAMMATORY ACTION

***Khamkhoeva F.B., Merkulov V.V., Almazov A.I., Sitdikova E.V.**

Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan
* Corresponding author email: f.khamhoeva@ttu.edu.kz

Author information:

Khamkhoeva F.B. - Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan. E-mail: f.khamhoeva@ttu.edu.kz

Merkulov V.V. - Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan.

Almazov A.I. - Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan.

Sitdikova E.V. - Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan.

Abstract. With the development of pharmaceutical science and the increasing incidence of diseases associated with inflammatory processes, active phytochemicals with anti-inflammatory action are becoming an important research target in pharmaceutical technology and medicine. Inflammation underlies many chronic and acute pathologies, necessitating the search for effective and safe means to correct it. Despite the widespread use of synthetic anti-inflammatory drugs, their use is often limited by side effects, increasing interest in biologically active substances of plant origin. Phytochemicals are characterized by a multidirectional mechanism of action and a more favorable safety profile. In recent years, the number of studies aimed at studying not only medicinal plants in general but also individual active components responsible for the anti-inflammatory effect has increased. This article examines the main groups of active phytochemicals with anti-inflammatory action, their characteristics, mechanisms of action, as well as prospects for experimental research and application in pharmaceutical technology.

Keywords: anti-inflammatory action, phytochemicals, biologically active substances, extraction, pharmaceutical technology.

ҚАБЫНУҒА ҚАРСЫ ӘСЕРІ БАР БЕЛСЕНДІ ФИТОКОМПОНЕНТТЕРДІ ЗЕРТТЕУДІҢ ШОЛУЫ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

***Хамхоева Ф.Б., Меркулов В.В., Алмазов А.И., Ситдикова Е.В.**

Қарағандық индустриальдық университет, Теміртау, Қазақстан
*Автор-корреспондент e-mail: f.khamhoeva@ttu.edu.kz

Авторлар туралы ақпарат:

Хамхоева Ф.Б. - Қарағанды Индустриялық Университеті, Теміртау, Қазақстан. E-mail: f.khamhoeva@ttu.edu.kz

Меркулов В.В. - Қарағанды Индустриялық Университеті, Теміртау, Қазақстан.

Алмазов А.И. - Қарағанды Индустриялық Университеті, Теміртау, Қазақстан.

Ситдикова Е.В. - Қарағанды Индустриялық Университеті, Теміртау, Қазақстан.

Аңдатпа. Фармацевтикалық ғылымның дамуымен және қабыну процестерімен қатар жүретін аурулар санының артуымен қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокөпөнімдер фармацевтикалық технология мен медицина саласындағы маңызды зерттеу нысанына айналууда. Қабыну көптеген созылмалы және жедел патологиялардың негізінде жатады, бұл оны түзету үшін тиімді әрі қауіпсіз құралдарды іздеудің қажеттілігін айқындайды. Синтетикалық қабынуға қарсы препараттар кеңінен қолданылғанына қарамастан, олардың пайдаланылуы жиі жанама әсерлермен шектеледі, осыған байланысты өсімдік тектес биологиялық белсенді заттарға қызығушылық артып отыр. Фитокөпөнімдер көпбағытты әсер ету механизмімен және қауіпсіздік тұрғысынан неғұрлым қолайлы профілімен сипатталады. Соңғы жылдары тек дәрілік өсімдіктерді жалпы түрде ғана емес, қабынуға қарсы әсерді анықтайтын жекелеген белсенді көпөнімдерді зерттеуге бағытталған ғылыми жұмыстардың саны көбейіп келеді. Аталған мақалада қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокөпөнімдердің негізгі топтары,

олардың ерекшеліктері мен әсер ету механизмдері, сондай-ақ фармацевтикалық технологияда эксперименттік зерттеу және қолдану перспективалары қарастырылған.

Түйін сөздер: қабынуға қарсы әсер, фитокомпоненттер, биологиялық белсенді заттар, экстракция, фармацевтикалық технология.

ОБЗОР И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АКТИВНЫХ ФИТОКОМПОНЕНТОВ С ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЕМ

***Хамхоева Ф.Б., Меркулов В.В., Алмазов А.И., Ситдикова Е.В.**

Қарағандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан

**Автор-корреспондент e-mail: f.khamhoeva@tttu.edu.kz*

Информация об авторах:

Хамхоева Ф.Б. - Қарағандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан. E-mail: f.khamhoeva@tttu.edu.kz

Меркулов В.В. - Қарағандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан.

Алмазов А.И. - Қарағандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан.

Ситдикова Е.В. - Қарағандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан.

Аннотация. С развитием фармацевтической науки и ростом числа заболеваний, сопровождающихся воспалительными процессами, активные фитокомпоненты с противовоспалительным действием становятся важным объектом исследований в области фармацевтической технологии и медицины. Воспаление лежит в основе многих хронических и острых патологий, что обуславливает необходимость поиска эффективных и безопасных средств для его коррекции. Несмотря на широкое применение синтетических противовоспалительных препаратов, их использование часто ограничено побочными эффектами, что повышает интерес к биологически активным веществам растительного происхождения. Фитокомпоненты характеризуются многонаправленным механизмом действия и более благоприятным профилем безопасности. В последние годы увеличивается количество исследований, направленных на изучение не только лекарственных растений в целом, но и отдельных активных компонентов, определяющих противовоспалительный эффект. В данной статье рассмотрены основные группы активных фитокомпонентов с противовоспалительным действием, их особенности, механизмы действия, а также перспективы экспериментального исследования и применения в фармацевтической технологии.

Ключевые слова: противовоспалительное действие, фитокомпоненты, биологически активные вещества, экстракция, фармацевтическая технология.

НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР

Қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттер қазіргі фармацевтикалық технологиядағы перспективалы зерттеу бағыттарының бірі болып табылады және синтетикалық қабынуға қарсы препараттарға қауіпсіз балама ретінде қарастырылады. Флавоноидтар, фенолдық қосылыстар, терпеноидтар, эфир майлары және басқа да өсімдік тектес биологиялық белсенді заттар қабыну медиаторларының белсенділігін реттеу және тотығу стрессін төмендету арқылы айқын қабынуға қарсы әсер көрсетеді. Белсенді фитокомпоненттердің тиімділігі оларды алу әдістеріне, экстракциялау параметрлеріне, химиялық құрамының тұрақтылығына және қолданылатын аналитикалық бақылау тәсілдеріне

тікелей тәуелді. Қабынуға қарсы әсері бар фитокомпоненттерді кешенді зерттеу, оларды стандарттау және заманауи фармацевтикалық технологияларда пайдалану жаңа тиімді әрі қауіпсіз дәрілік препараттарды әзірлеудің ғылыми негізін қалыптастырады.

КІРІСПЕ

Қабыну процестері тірек-қимыл аппаратының, тері, тыныс алу және жүрек-қантамыр жүйелерінің ауруларын қоса алғанда, көптеген патологиялардың дамуы мен үдеуінің негізгі себептерінің бірі болып табылады. Клиникалық тәжірибеде қабынуды басу үшін синтетикалық қабынуға қарсы препараттар кеңінен қолданылады, алайда оларды ұзақ уақыт қолдану шырышты қабықтардың тітіркенуі, аллергиялық реакциялар, ағзаның мүшелері мен

жүйелеріне уытты әсер ету сияқты жанама әсерлермен жиі қатар жүреді. Осыған байланысты қазіргі заманғы фармацевтикалық ғылымның өзекті міндеті – қабынуға қарсы терапияның анағұрлым қауіпсіз әрі тиімді баламалы құралдарын іздеу болып табылады.

Соңғы жылдары өсімдік тектес биологиялық белсенді заттарға деген қызығушылықтың тұрақты өсуі байқалуда. Фитокомпоненттер көпқырлы фармакологиялық әсерімен, салыстырмалы түрде төмен уыттылығымен және әртүрлі дәрілік түрлер құрамында қолдану мүмкіндігімен сипатталады. Әсіресе жергілікті қабынуға қарсы әсерді қамтамасыз ететін жұмсақ дәрілік түрлер құрамында өсімдіктен алынған белсенді компоненттерді пайдалану перспективалы бағыт болып саналады.

Әдеби дереккөздерді талдау көптеген зерттеулердің дәрілік өсімдіктерді тұтастай зерттеуге арналғанын, ал қабынуға қарсы әсерді анықтайтын жекелеген белсенді компоненттердің рөлі көбіне жеткілікті деңгейде ашылмайтынын көрсетеді. Сонымен қатар дәл осы флавоноидтар, фенолдық қосылыстар, терпеноидтар және басқа да биологиялық белсенді заттар сияқты жеке фитокомпоненттер қабыну процестерін тежеу механизмдерінде шешуші рөл атқарады. Олардың химиялық қасиеттерін, алу тәсілдерін және фармакологиялық әсер ету ерекшеліктерін зерттеу өсімдік тектес дәрілік құралдарды әзірлеуге неғұрлым ғылыми негізделген түрде қарауға мүмкіндік береді.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты қабынуға қарсы фитокомпоненттер туралы мәліметтерді жүйелеуге және оларды эксперименттік тұрғыдан зерттеудің перспективаларын анықтауға бағытталған зерттеулер жүргізу өзекті болып табылады.

Осы мақаланың мақсаты – қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттерді зерттеудің қазіргі жағдайын талдау, сондай-ақ оларды алу, зерттеу және фармацевтикалық технологияда қолдануға бағытталған эксперименттік бөлімнің негізгі бағыттарын негіздеу.

Қабынуға қарсы фитокомпоненттерді зерттеудің қазіргі жағдайы. Қазіргі уақытта өсімдік тектес қабынуға қарсы құралдарды зерттеу фармацевтикалық және медико-биологиялық ғылымда маңызды орын алады. Бұл қабыну ауруларының кең таралуымен және жоғары тиімділігі мен жанама әсерлері аз препараттарды әзірлеу қажеттілігімен байланысты. Биологиялық белсенді фитокомпоненттер синтетикалық қабынуға қарсы

құралдарға перспективалы балама немесе оларды толықтырушы ретінде қарастырылады.

Заманауи зерттеулердің негізгі бағыттарына өсімдік шикізатының химиялық құрамын зерттеу, жеке белсенді компоненттерді бөліп алу және олардың фармакологиялық белсенділігін бағалау жатады. Флавоноидтарға, фенолдық қосылыстарға, терпеноидтарға және өсімдіктердің басқа да екіншілік метаболиттеріне ерекше назар аударылады, себебі олар айқын қабынуға қарсы және антиоксиданттық қасиеттер көрсетеді. Ғылыми еңбектерде бұл қосылыстар қабыну процесінің негізгі буындарына әсер етіп, қабыну медиаторларының синтезін реттеуге және тотығу стрессін төмендетуге қабілетті екені атап өтіледі.

Қазіргі фармакологияда фитокомпоненттер кешенді өсімдік экстрактыларының құрамдас бөліктері ретінде ғана емес, терапиялық әсерді айқындайтын дербес белсенді заттар ретінде де қарастырыла бастады. Мұндай тәсіл әрбір компоненттің үлесін неғұрлым дәл бағалауға, дозалауды оңтайландыруға және фармакологиялық әсердің қайталанымдылығын арттыруға мүмкіндік береді. Әдеби деректерде жеке белсенді заттарды қолдану өсімдік тектес препараттарды стандарттауды күшейтіп, олардың сапасын бақылауды жақсартатынын көрсетіледі.

Соңғы жылдардағы ғылыми жарияланымдарды талдау дәрілік өсімдіктерді эмпирикалық қолданудан олардың белсенді компоненттерінің әсер ету механизмдерін ғылыми негізде зерттеуге көшу үрдісінің тұрақты екенін көрсетеді. Алдыңғы қатарлы зерттеулер фитокомпоненттердің химиялық құрылымы мен олардың қабынуға қарсы белсенділігі арасындағы өзара байланысты анықтауға, сондай-ақ оларды алудың және тұрақтандырудың тиімді әдістерін әзірлеуге бағытталған. Сонымен қатар белсенді заттардың биожетімділігі мен әртүрлі дәрілік түрлермен үйлесімділігі мәселелеріне де ерекше көңіл бөлінеді.

Осылайша, зерттеулердің қазіргі жағдайы қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттерді зерттеудің жоғары өзектілігі мен перспективалылығын дәлелдейді. Әдеби деректерді жүйелеу және жекелеген белсенді компоненттерді әрі қарай эксперименттік тұрғыдан зерттеу жаңа фармацевтикалық құралдарды әзірлеуге және қолданыстағы технологияларды жетілдіруге негіз қалайды.

Қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттердің жіктелуі. Қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттер химиялық құрылымы, фармакологиялық әсер ету механизмі және қолдану ерекшеліктері бойынша айырмашылықтары бар биологиялық белсенді

1-кесте – Қабынуға қарсы әсері бар негізгі фитокомпоненттердің салыстырмалы сипаттамасы

Фитокомпоненттер тобы	Негізгі биологиялық әсері	Әсер ету механизмі	Артықшылықтары	Шектеулері
Флавоноидтар	Қабынуға қарсы, антиоксиданттық	СОХ және LOX ферменттерін тежеу, цитокиндердің түзілуін төмендету	Төмен уыттылық, жоғары биологиялық белсенділік	Биожетімділігі төмен болуы мүмкін
Фенолдық қосылыстар	Антиоксиданттық, қабынуға қарсы	Еркін радикалдарды бейтараптандыру, тотығу стрессін азайту	Жасушаларды қорғайды	Тұрақтылығы өңдеу жағдайына тәуелді
Терпеноидтар	Қабынуға қарсы, микробқа қарсы	Қабыну медиаторларының белсенділігін төмендету	Жергілікті дәрілік түрлерде тиімді	Ұшқыштығы жоғары
Эфир майлары	Қабынуға қарсы, антисептикалық	Жасушалық мембраналарға әсер ету	Жылдам әсер етеді	Концентрациясын бақылау қажет
Алкалоидтар	Қабынуға қарсы, анальгезиялық	Рецепторлық әсер ету механизмдері	Жоғары фармакологиялық белсенділік	Терапиялық аралығы тар
Капсаициноидтар	Қабынуға қарсы, ауырсынууды басу	TRPV1 рецепторларын белсендіру	Созылмалы ауырсыну да тиімді	Жергілікті тітіркендіруі мүмкін

заттардың әртекті тобы болып табылады. Ғылыми әдебиеттерде өсімдік тектес препараттардың қабынуға қарсы әсерін қалыптастыруда негізгі үлес қосатын флавоноидтар мен фенолдық қосылыстарға, терпеноидтар мен эфир майларына, сондай-ақ алкалоидтар мен капсаициноидтарға ерекше назар аударылады. Қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттер химиялық табиғаты, әсер ету механизмі және фармакологиялық қасиеттері бойынша бір-бірінен ерекшеленеді. Олардың негізгі сипаттамаларын, артықшылықтарын мен

шектеулерін жүйелеу мақсатында 1-кесте ұсынылды.

1-кестеде көрсетілгендей, фитокомпоненттердің әрбір тобы өзіндік химиялық ерекшеліктерімен және фармакологиялық әсерімен сипатталады. Флавоноидтар мен фенолдық қосылыстар айқын антиоксиданттық қасиеттерімен ерекшеленсе, терпеноидтар мен эфир майлары жергілікті қабынуға қарсы әсерімен кеңінен қолданылады. Ал алкалоидтар мен капсаициноидтар жоғары биологиялық белсенділігімен ерекшеленгенімен, оларды қолдану кезінде қауіпсіздік талаптарын қатаң сақтау қажет. Сондықтан фитокомпоненттерді таңдау олардың химиялық қасиеттеріне, дәрілік түріне және клиникалық қолданылу мақсатына сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

Флавоноидтар мен фенолдық қосылыстар фитокомпоненттердің ең көп зерттелген топтарының бірі болып саналады. Олар өсімдік шикізатында кең таралған және айқын антиоксиданттық қасиеттерімен сипатталады. Бұл қосылыстардың қабынуға қарсы әсері қабыну медиаторларының синтезіне қатысатын ферменттік жүйелерді тежеу қабілетімен, сондай-ақ бос радикалды процестердің қарқындылығын төмендетуімен байланысты. Әдеби деректерде аталған қосылыстардың салыстырмалы түрде төмен уыттылығы және әртүрлі дәрілік түрлермен жақсы үйлесімділігі көрсетіледі, алайда олардың практикалық қолданылуы төмен биожетімділікпен және жарық, температура, тотығу сияқты сыртқы факторларға сезімталдығымен шектелуі мүмкін. Бұл экстракциялау және тұрақтандыру шарттарын оңтайландыруды талап етеді.

Терпеноидтар мен эфир майлары айқын жергілікті қабынуға қарсы әсерге ие қосылыстар тобына жатады. Олардың фармакологиялық белсенділігі жасушалық мембраналарға әсер етуімен және тіндік деңгейде қабыну реакцияларын реттеуімен байланысты. Бұл фитокомпоненттер терапиялық әсердің жылдам дамуын қамтамасыз ету қабілетіне байланысты сыртқа қолданылатын дәрілік түрлер құрамында кеңінен пайдаланылады. Сонымен қатар ғылыми дереккөздерде терпенді қосылыстардың концентрациясын қатаң бақылау қажеттілігі атап өтіледі, себебі оңтайлы мөлшерден асып кеткен жағдайда олар тітіркендіргіш әсер көрсетуі мүмкін және сақтау кезінде тұрақтылығы шектеулі болып келеді.

Алкалоидтар мен капсаициноидтар жоғары биологиялық белсенділігімен және айқын

фармакологиялық әсерімен ерекшеленетін фитокомпоненттерге жатады. Олардың қабынуға қарсы әсері көбіне анальгезиялық әсермен қатар жүреді және рецепторлық механизмдер мен жүйке ұштарына әсер етуімен байланысты. Фармацевтикалық тәжірибеде бұл қосылыстар негізінен сыртқа қолдануға арналған жұмсақ дәрілік түрлер құрамында қолданылады. Сонымен бірге алкалоидтар мен капсаициноидтарға тар терапиялық диапазон тән екені көрсетіледі, бұл дайын дәрілік түрлердегі белсенді заттардың мөлшерін қатаң бақылауды талап етеді.

Осылайша, әдеби деректерді талдау белсенді фитокомпоненттердің әрбір тобына тән өзіндік фармакологиялық қасиеттер мен қолдану ерекшеліктері бар екенін көрсетеді. Бұл қабынуға қарсы әсері бар дәрілік құралдарды әзірлеу барысында оларды таңдауға, зерттеуге және пайдалануға дифференцияланған әрі ғылыми негізделген тәсілдің қажеттілігін айқындайды.

Белсенді фитокомпоненттерді алу және зерттеу әдістері. Қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттерді зерттеудің заманауи жұмыстарында оларды алудың ұтымды әдістерін таңдау мен кейінгі аналитикалық бақылауға ерекше мән беріледі. Биологиялық белсенді заттарды экстракциялау тиімділігі көбіне қосылыстардың физика-химиялық қасиеттеріне, қолданылатын еріткіштің табиғатына және процесті жүргізу жағдайларына байланысты анықталады. Ғылыми әдебиеттерде экстракциялау әдістемесін дұрыс таңдау мақсатты компоненттердің шығымын арттыруға және олардың биологиялық белсенділігін сақтауға мүмкіндік беретіні атап көрсетіледі.

Белсенді фитокомпоненттерді алудың ең кең таралған тәсілдерінің бірі – спирттік және су-спирттік еріткіштерді қолдана отырып экстракциялау. Еріткішті таңдау оның қабынуға қарсы әсері бар заттардың басым бөлігін құрайтын полярлы және орташа полярлы қосылыстарды тиімді бөліп алу қабілетімен негізделеді. Еріткіштің концентрациясы, шикізат пен экстрагенттің арақатынасы, экстракциялау температурасы мен ұзақтығы алынатын экстракттардың сандық және сапалық құрамына айтарлықтай әсер етеді. Аталған параметрлерді оптимизациялау процестің тиімділігі мен қайталанымын арттыруға бағытталған зерттеудің маңызды кезеңі ретінде қарастырылады.

Экстракттардың құрамын зерттеу және белсенді компоненттердің мөлшерін бағалау үшін физика-химиялық талдау әдістері кеңінен қолданылады. Спектрофотометриялық әдістер биологиялық белсенді заттардың жекелеген

топтарының жалпы мөлшерін сандық анықтауға мүмкіндік беріп, алынған үлгілерді салыстырмалы түрде талдауға қолайлы. Ал хроматографиялық әдістер экстракттардың құрамын неғұрлым терең сипаттауға және жекелеген белсенді қосылыстарды сәйкестендіруге мүмкіндік береді. Бұл әдістердің қолданылуы олардың жоғары сезімталдығымен, қайталанымын арттырумен және фармацевтикалық зерттеулерде кеңінен пайдаланылуымен негізделеді.

Аталған белсенді фитокомпоненттерді алу және зерттеу әдістерін таңдау олардың ғылыми зерттеулерде кең таралуымен, фармакопоялық және аналитикалық стандарттардың талаптарына сәйкестігімен, сондай-ақ алынған деректерді қабынуға қарсы әсері бар жұмсақ дәрілік түрлерді әзірлеу барысында әрі қарай қолдану мүмкіндігімен айқындалады. Экстракцияның ұтымды әдістері мен аналитикалық бақылауды біріктіретін кешенді тәсіл жүргізілетін зерттеудің ғылыми негізділігін және практикалық маңыздылығын қамтамасыз етеді.

Зерттеуде қолданылатын дәрілік өсімдіктердің сипаттамасы. Осы зерттеу аясында қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттерді зерттеу үшін медициналық және фармацевтикалық тәжірибеде кеңінен қолданылатын дәрілік өсімдіктер таңдалды. Зерттеу нысандарын таңдау олардың құрамында қабынуға қарсы әсері дәлелденген биологиялық белсенді заттардың болуымен, сондай-ақ жұмсақ дәрілік түрлер құрамында қолдануға перспективалы экстракттар алу мүмкіндігімен негізделеді. Зерттелетін өсімдіктер қатарына тимьян, череда, алоэ және календула жатады.

Тимьян айқын қабынуға қарсы және антисептикалық қасиеттерге ие дәрілік өсімдік болып табылады. Тимьянның биологиялық белсенділігі оның құрамындағы эфир майлары, флавоноидтар және фенолдық қосылыстармен байланысты, олар қабыну медиаторларының белсенділігін тежеуге және қабыну процестерінің айқындылығын төмендетуге қабілетті. Ғылыми зерттеулерде тимьян экстракттарының сыртқа қолданғанда тиімділігі атап өтіледі, бұл оны қабынуға қарсы дәрілік түрлерді әзірлеу үшін белсенді фитокомпоненттердің перспективалы көзі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Череда дәстүрлі түрде терінің қабыну аурулары мен аллергиялық жағдайларда қолданылады. Бұл өсімдіктің фармакологиялық белсенділігі қабынуға қарсы және аллергияға қарсы әсерге ие флавоноидтар, фенолдық қышқылдар және илік заттардың болуымен байланысты. Череда экстракттары жұмсақ, бірақ тұрақты

фармакологиялық әсерімен және жақсы көтерімділігімен сипатталады, бұл оларды фармацевтикалық зерттеулерде қолданудың мақсатқа сәйкестігін негіздейді. Алоэ – биологиялық белсенділігінің кең спектрімен ерекшеленетін, ең көп зерттелген дәрілік өсімдіктердің бірі. Алоэнің негізгі белсенді компоненттері полисахаридтермен, фенолдық қосылыстармен және басқа да биологиялық белсенді заттармен ұсынылған, олар қабынуға қарсы және регенерациялаушы әсерді қамтамасыз етеді. Алоэ экстракттары гельдер мен майлар құрамында кеңінен қолданылады, бұл оны қабынуға қарсы әсері бар жұмсақ дәрілік түрлерді әзірлеуде пайдаланудың перспективалылығын растайды.

Календула айқын қабынуға қарсы және жара жазатын әсерінің арқасында медициналық тәжірибеде кеңінен қолданылады. Календула биологиялық белсенділігі флавоноидтардың, тритерпенді қосылыстардың және каротиноидтардың болуымен түсіндіріледі, олар қабыну реакцияларын төмендетуге және тіндердің регенерация процесін жеделдетуге ықпал етеді. Календула экстракттары жақсы көтерімділігімен және тұрақтылығымен сипатталады, бұл аталған өсімдікті фармацевтикалық зерттеулер үшін құнды нысан етеді.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттерді фармацевтикалық технология тұрғысынан жүйелі түрде талдауымен және олардың химиялық табиғаты, әсер ету механизмдері, экстракциялау ерекшеліктері мен фармакологиялық әлеуеті жөніндегі заманауи ғылыми деректерді кешенді жинақтауымен сипатталады. Әдебиеттерді салыстырмалы талдау негізінде қабынуға қарсы белсенділікті қамтамасыз ететін негізгі фитокомпоненттер топтары жүйеленіп, оларды эксперименттік зерттеу мен дәрілік препараттарды әзірлеуде қолданудың басым бағыттары айқындалды. Сонымен қатар, белсенді фитокомпоненттерді бөліп алу, стандарттау және аналитикалық бағалау әдістерінің артықшылықтары мен шектеулеріне ғылыми талдау жүргізіліп, олардың тиімділігін арттырудың перспективалы бағыттары ұсынылды. Бұл нәтижелер қабынуға қарсы әсері бар жаңа өсімдік тектес дәрілік препараттарды әзірлеуге арналған кейінгі эксперименттік зерттеулердің әдіснамалық негізін қалыптастырады.

Практикалық маңыздылығы. Зерттеу нәтижелері қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттерді зерттеу, стандарттау және фармацевтикалық технологияда пайдалану бойынша ғылыми және тәжірибелік жұмыстарды жоспарлау кезінде қолданылуы мүмкін. Жүйеленген мәліметтер перспективалы дәрілік өсімдік шикізатын таңдауға, тиімді экстракциялау әдістерін негіздеуге, белсенді заттарды аналитикалық бағалауға және қабынуға қарсы әсері бар жұмсақ дәрілік түрлердің құрамын оңтайландыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, мақала материалдары фармацевтикалық технология, фармакогнозия және дәрілік заттар технологиясы бағыттарында білім алатын студенттерге, магистранттарға, докторанттарға және ғылыми қызметкерлерге оқу-әдістемелік әрі ғылыми ақпараттық ресурс ретінде пайдалануға ұсынылады.

ЗЕРТТЕУДІҢ ЭКСПЕРИМЕНТТІК БӨЛІГІНІҢ БАҒЫТТАРЫ

Зерттеудің эксперименттік бөлігі қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттерді тереңірек зерттеуге бағытталады және оларды алу, зерттеу әрі фармацевтикалық технологияда практикалық қолдану мәселелерін қамтиды. Бірінші кезеңде әдеби деректерді талдау негізінде перспективалы белсенді компоненттерді ғылыми тұрғыдан негізделген түрде таңдау көзделеді. Бұл ретте олардың химиялық табиғаты, қабынуға қарсы әсерінің айқындылығы және дәрілік түрлер құрамында практикалық қолдану мүмкіндігі ескеріледі.

Келесі зерттеу кезеңі таңдалған белсенді заттарды экстракциялау әдістемесін әзірлеу және оңтайландыруға бағытталады. Экстракциялық процестің тиімділігіне айтарлықтай әсер ететін еріткішті таңдау, экстрагент концентрациясы, шикізат пен еріткіштің арақатынасы, сондай-ақ процесті жүргізу шарттарына ерекше назар аудару жоспарланып отыр. Экстракциялау шарттарын оңтайландыру алынатын нәтижелердің қайталанымдылығын қамтамасыз етуге және биологиялық белсенді заттардың бөліну тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Экстракттарды алғаннан кейін олардың физика-химиялық қасиеттерін зерттеу, соның ішінде сыртқы түрін, ерігіштігін, тұрақтылығын және белсенді компоненттерінің мөлшерін бағалау жүргізіледі. Аналитикалық зерттеулер мақсатты фитокомпоненттердің бар-жоғын растауға және алынған үлгілерді салыстырмалы түрде бағалауға бағытталады. Бұл кезеңнің нәтижелері әрі қарай қолдану үшін ең

перспективалы экстракттарды анықтауға мүмкіндік береді.

Эксперименттік бөлімнің қорытынды кезеңінде алынған экстракттар негізінде қабынуға қарсы әсері бар жұмсақ дәрілік түрлерді әзірлеу жоспарланады. Құрамды таңдау және дайындау технологиясы белсенді компоненттердің физика-химиялық қасиеттерін және дайын дәрілік түрлерге қойылатын фармако-технологиялық талаптарды ескере отырып жүзеге асырылады. Әзірленетін үлгілердің тиімділігін бағалау тұрақтылық, біртектілік және белгіленген сапа талаптарына сәйкестік сияқты критерийлер кешені негізінде жүргізіледі.

Осылайша, ұсынылған зерттеудің эксперименттік бөлігі кешенді сипатқа ие және қабынуға қарсы әсері бар дәрілік құралдарды әзірлеу мен жетілдіруде қолдануға болатын ғылыми негізделген деректер алуға бағытталған.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы және практикалық маңыздылығы

Осы зерттеудің ғылыми жаңалығы қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттерді зерттеуге жүйелі тәсілді қолдануымен айқындалады, мұнда талдау нысаны ретінде дәрілік өсімдіктер тұтастай емес, фармакологиялық әсерді айқындайтын жекелеген биологиялық белсенді заттар қарастырылады. Кешенді өсімдік экстракттарына бағытталған көптеген қолданыстағы еңбектерден айырмашылығы, бұл мақалада жеке фитокомпоненттердің химиялық табиғатын, әсер ету механизмдерін және эксперименттік зерттеу перспективаларын талдауға басымдық берілген. Мұндай тәсіл қабынуға қарсы әсердің қалыптасуында жекелеген қосылыстардың үлесін неғұрлым дәл бағалауға және өсімдік тектес дәрілік құралдарды әзірлеудің ғылыми негізділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Зерттеудің жаңалығы сондай-ақ белсенді фитокомпоненттердің жіктелуі, оларды алу және зерттеу әдістері бойынша заманауи әдеби деректерді фармацевтикалық технология тұрғысынан жинақтау және жүйелеумен байланысты. Жүргізілген талдау зерттеулердің өзекті бағыттарын анықтауға, сондай-ақ әрі қарай эксперименттік зерттеуге ең перспективалы белсенді заттар топтарын айқындауға мүмкіндік береді. Экстракциялау әдістерін және аналитикалық бақылауды таңдауды негіздеуге ерекше көңіл бөлінуі диссертациялық зерттеудің келесі эксперименттік кезеңдері үшін әдіснамалық негіз қалыптастырады.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы алынған нәтижелерді қабынуға қарсы әсері бар жұмсақ дәрілік түрлерді әзірлеуге бағытталған эксперименттік зерттеулерді жоспарлау және

жүргізу барысында қолдану мүмкіндігімен сипатталады. Белсенді фитокомпоненттердің қасиеттері мен оларды алу ерекшеліктері туралы жүйеленген деректер технологиялық параметрлерді ұтымды таңдауда және дәрілік түрлердің құрамын оңтайландыруда пайдаланылуы мүмкін. Сонымен қатар мақала материалдары фармацевтикалық технология саласындағы студенттер мен мамандар үшін қызығушылық тудырып, оқу үдерісінде және ғылыми-зерттеу қызметінде қолдануға жарамды.

НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ТАЛҚЫЛАУ

Заманауи ғылыми жарияланымдарды талдау нәтижесінде қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокомпоненттерді зерттеу фармацевтикалық және медико-биологиялық ғылымның басым бағыттарының бірі екені анықталды. Көптеген авторлар өсімдік тектес биологиялық белсенді заттардың қабыну процесінің негізгі буындарына тиімді әсер ете алатынын және синтетикалық қабынуға қарсы препараттармен салыстырғанда қауіпсіздік профилі анағұрлым қолайлы екенін атап өтеді.

Әдеби деректерді талдау ғылыми зерттеулерде флавоноидтарға, фенолдық қосылыстарға және терпеноидтарға ерекше көңіл бөлінетінін көрсетеді, себебі бұл қосылыстар айқын қабынуға қарсы және антиоксиданттық әсерге ие. Әртүрлі авторлардың еңбектерінде аталған қосылыстардың қабыну медиаторларының синтезін тежеуге, тотығу стрессінің деңгейін төмендетуге және жасушалық мембраналарды тұрақтандыруға қабілетті екені көрсетіледі. Сонымен қатар фитокомпоненттердің тиімділігі олардың химиялық құрылымына, концентрациясына және алу тәсіліне айтарлықтай дәрежеде тәуелді екені атап өтіледі.

Жарияланымдарды салыстырмалы талдау зерттеулердің едәуір бөлігі кешенді өсімдік экстракттарын зерттеуге бағытталғанын, ал жекелеген белсенді компоненттердің әсері туралы деректердің үзік-үзік сипатта болатынын көрсетеді. Бұл қабынуға қарсы әсердің қалыптасуында жеке заттардың үлесін объективті бағалауды қиындатады және алынған нәтижелердің қайталанымдылығын төмендетеді. Осыған байланысты әдебиеттерде стандартталған экстракциялау және талдау әдістерін қолдана отырып, жеке фитокомпоненттерді неғұрлым терең зерттеу қажеттілігі жиі атап өтіледі.

Алынған деректерді талқылау белсенді фитокомпоненттерді алу әдісін таңдау олардың сандық және сапалық құрамына, сондай-ақ

фармакологиялық әсерінің айқындылығына елеулі ықпал ететінін көрсетеді. Авторлар экстракциялау шарттарын оңтайландыру және заманауи аналитикалық әдістерді қолдану зерттеулердің дәлдігін арттыруға және нәтижелердің салыстырмалылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік беретінін атап өтеді. Сонымен қатар әдебиеттерде жергілікті қабынуға қарсы әсер мен қолдану қолайлылығын қамтамасыз ететін жұмсақ дәрілік түрлер құрамында белсенді фитокomпоненттерді қолданудың перспективалылығы көрсетіледі.

Осылайша, ғылыми дереккөздерді талдау нәтижелері таңдалған зерттеу бағытының өзектілігін растайды және қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокomпоненттерді әрі қарай эксперименттік тұрғыдан зерттеудің мақсатқа сай екенін негіздейді. Алынған қорытындылар заманауи зерттеулердің деректерімен үйлеседі және өсімдік тектес дәрілік құралдарды әзірлеу мен жетілдіруге бағытталған кейінгі эксперименттік кезеңдерді жүргізуге негіз қалайды.

ҚОРЫТЫНДЫЛАР

Заманауи ғылыми жарияланымдарды талдау нәтижесінде қабынуға қарсы әсері бар белсенді фитокomпоненттер фармацевтикалық технология және өсімдік тектес дәрілік құралдарды әзірлеу саласындағы зерттеулердің перспективалы бағыты болып табылатыны анықталды. Өсімдік тектес биологиялық белсенді заттардың қабыну процесінің негізгі механизмдеріне әсер ету қабілетіне ие екені және синтетикалық қабынуға қарсы препараттармен салыстырғанда қауіпсіздік профилінің неғұрлым қолайлы екені көрсетілді.

Әдеби деректерді жинақтау флавоноидтар, фенолдық қосылыстар, терпеноидтар және басқа да белсенді фитокomпоненттердің қабынуға қарсы әсердің қалыптасуына негізгі үлес қосатынын дәлелдейді. Сонымен қатар зерттеулердің басым бөлігі кешенді өсімдік экстракттарын зерттеуге бағытталғаны, ал жекелеген белсенді компоненттердің рөлі жеткілікті деңгейде жүйеленбегені анықталды, бұл таңдалған тақырыптың өзектілігін айқындайды.

Фитокomпоненттерді алу және оларды аналитикалық зерттеу әдістерін таңдау олардың сандық және сапалық құрамына, сондай-ақ алынған нәтижелердің қайталанымдылығына

елеулі әсер ететіні көрсетілді. Экстракциялау шарттарын оңтайландыру және заманауи физика-химиялық талдау әдістерін қолдану белсенді компоненттерді әрі қарай эксперименттік тұрғыдан зерттеудің қажетті шарттары болып табылады.

Мақалада алынған қорытындылар зерттеудің ғылыми жаңалығы мен практикалық маңыздылығын растайды және белсенді фитокomпоненттер негізінде қабынуға қарсы әсері бар жұмсақ дәрілік түрлерді әзірлеуге бағытталған келесі эксперименттік жұмыстарды жүргізудің мақсатқа сай екенін негіздейді.

Мүдделер қақтығысы. Авторлар осы зерттеуді орындау және мақаланы жариялау барысында мүдделер қайшылығы жоқ екенін мәлімдейді.

Авторлардың үлесін көрсету (таксономия CRediT): **Ф.Б. Хамхоева** – зерттеу тұжырымдамасын әзірлеу, зерттеу мақсатын айқындау, ғылыми әдебиеттерді талдау, мақаланың құрылымын әзірлеу, нәтижелерді жүйелеу және мақаланың бастапқы нұсқасын дайындау. **В.В. Меркулов** – зерттеу әдіснамасын қалыптастыру, фитокomпоненттердің жіктелуін ғылыми талдау, нәтижелерді интерпретациялау және мақаланы ғылыми редакциялау. **А.И. Алмазов** – белсенді фитокomпоненттерді алу және зерттеу әдістерін талдау, эксперименттік бөлімнің тұжырымдамасын әзірлеу, нәтижелерді талқылауға қатысу және мақаланы рецензиялау. **Е.В. Ситдикова** – ғылыми ақпаратты жинақтау, әдебиеттерді талдау, мақаланы рәсімдеу, қорытындыларды нақтылау және жариялауға дайындауға қатысу. Барлық авторлар мақаланың соңғы нұсқасымен танысып, оны жариялауға мақұлдады және зерттеу нәтижелерінің дұрыстығына ортақ жауапкершілік алады.

Қаржыландыру. Зерттеу сыртқы қаржыландырусыз орындалды.

Авторлық құқық © 2026 автор(лар)ға тиесілі. Бұл мақала Creative Commons Attribution–ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) лицензиясы бойынша ашық қолжетімді болып табылады. Лицензия түпнұсқа еңбекке тиісті түрде сілтеме жасалған жағдайда, кез келген ортада пайдалануға, таратуға және қайта жариялауға рұқсат береді. Туынды материалдар осы лицензияның дәл осындай шарттарымен таратылуы тиіс.

ПАЙДАЛАНЫЛГАН ДЕРЕККӨЗДЕР ТІЗІМІ

- [1] Иванов В.В., Смирнова А.Н., Кузнецова Е.П. Противовоспалительные свойства биологически активных веществ растительного происхождения. – Фармация, 2022. – Т.71. – №6. – С. 45–52.
- [2] Петрова Л.А., Соколова М.Д. Фитохимические основы разработки лекарственных средств растительного происхождения. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 384 с.
- [3] Williams C.A., Grayer R.J. Flavonoids and their anti-inflammatory activity. – Journal of Natural Products, 2019. – Vol. 82, No. 4. – P. 1045–1057.
- [4] Sharma J.N., Al-Omran A., Parvathy S.S. Role of plant-derived compounds in inflammation and pain management. – Inflammopharmacology, 2018. – Vol. 26. – P. 1–15.
- [5] Захарова Н.В., Орлова Т.А. Флавоноиды как перспективные противовоспалительные агенты. – Химико-фармацевтический журнал, 2020. – Т.54. – №9. – С. 28–35.

REFERENCES

- [1] V.V. Ivanov, A. N. Smimova, and E. P. Kuznetsova, “Anti-inflammatory properties of biologically active substances of plant origin,” *Pharmatsiya (Pharmacy)*, vol. 71, no. 6, pp. 45–52, 2022.
- [2] L.A. Petrova and M. D. Sokolova, *Phytochemical Foundations for the Development of Medicinal Products of Plant Origin*. Moscow, Russia: GEOTAR-Media, 2021.
- [3] C. A. Williams and R. J. Grayer, “Flavonoids and Their Anti-inflammatory Activity,” *Journal of Natural Products*, vol. 82, no. 4, pp. 1045–1057, 2019.
- [4] J. N. Sharma, A. Al-Omran, and S. S. Parvathy, “Role of Plant-Derived Compounds in Inflammation and Pain Management,” *Inflammopharmacology*, vol. 26, pp. 1–15, 2018.
- [5] N. V. Zakharova and T. A. Orlova, “Flavonoids as Promising Anti-inflammatory Agents,” *Chemical and Pharmaceutical Journal*, vol. 54, no. 9, pp. 28–35, 2020.