

МАҚАЛА ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ

Сборниктегі жарияланым деректері / Publication details

Конференция атауы	Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің 85 жылдығына арналған «Досмұхамедұлы оқулары - 2025: Ғылым мен білімнің дамуындағы заманауи инновациялар және жасанды интеллект» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция
Conference / RU	Международная научно-практическая конференция «Досмухамедовские чтения - 2025: Современные инновации и искусственный интеллект в развитии науки и образования», посвященная 85-летию Атырауского университета имени Халелы Досмухамедова
Жинақ / Том	Материалдар жинағы, II ТОМ
Күні	17/10/2025
ISBN	978-601-262-617-9
Баспа	ASUPress, 2025, 301 б.
Секция	СЕКЦИЯ №4
МАЗМҰНЫ бойынша №	45
МАЗМҰНЫ бойынша беті	237
Жинақта жарияланған беттері	237-242
Автор(лар)	Сарсенгазиева Айнур Саматовна
Мақала атауы	ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДІҢ ПЕРСПЕКТИВАЛЫ ТҮРЛЕРІН ЗЕРТТЕУДІҢ ӨЗЕКТІ БАҒЫТТАРЫ
Мазмұндағы жазба	Сарсенгазиева А.С. Дәрілік өсімдіктердің перспективалы түрлерін зерттеудің өзекті бағыттары

Ескерту: бұл бет мақаланы сайтқа немесе архивке бөлек орналастыру үшін қосылды; негізгі мақала мәтіні келесі беттен басталады.

Сарсенгазиева Айнур Саматовна

a.sarsengazieva@asu.edu.kz

7M01505 Білім берудегі биология 2 курс магистранты

Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті,

Атырау қ, Қазақстан Республикасы

Ғылыми жетекшісі: б.ғ.к., қауымдастырылған
профессор Бисенов У.К.

Андатпа

Биологиялық белсенді заттардың табиғи көздеріне қызығушылықтың артуы және синтетикалық препараттарға төзімділіктің артуы жағдайында дәрілік өсімдіктерді зерттеу ерекше маңызға ие болады. Мақалада дәрілік өсімдіктердің перспективалы түрлерін зерттеудің заманауи бағыттары, соның ішінде жаңа фитокөпөнімдерді биопискалау, фитохимиялық талдау, биотехнологиялық тәсілдер, экологиялық-географиялық картаға түсіру және фармакологиялық валидация қарастырылады. Биоәртүрлілікті стандарттау, тұрақты пайдалану және қорғау мәселелері талқыланады.

Негізгі сөздер: дәрілік өсімдіктер, фитохимия, биотехнология, этнофармакология, фармакологиялық белсенділік, стандарттау, тұрақты пайдалану.

Аннотация

В условиях возросшего интереса к природным источникам биологически активных веществ и повышенной устойчивости к синтетическим препаратам особое значение приобретает изучение лекарственных растений. В статье рассматриваются современные направления исследований перспективных видов лекарственных растений, в том числе биопискавание новых фитокөпөнімдер, фитохимический анализ, биотехнологические подходы, эколого-географическое картирование и фармакологическая валидация. Обсуждаются вопросы стандартизации, устойчивого использования и защиты биоразнообразия.

Ключевые слова: лекарственные растения, фитохимия, биотехнология, этнофармакология, фармакологическая активность, стандартизация, устойчивое использование.

Abstract

In the context of increased interest in natural sources of biologically active substances and increased resistance to synthetic drugs, the study of medicinal plants is of particular importance. The article discusses modern research directions of promising types of medicinal plants, including biopissing of new phytocomponents, phytochemical analysis, biotechnological approaches, ecological and geographical mapping and pharmacological validation. Issues of standardization, sustainable use and protection of biodiversity are discussed.

Keywords: medicinal plants, phytochemistry, biotechnology, ethnopharmacology, pharmacological activity, standardization, sustainable use.

Соңғы онжылдықтарда тиімді және қауіпсіз дәрілік заттарды жасау үшін биологиялық белсенді қосылыстардың көзі ретінде дәрілік өсімдіктерге деген қызығушылықтың тұрақты өсуі байқалды. Бұл бірқатар факторларға байланысты: патогендердің синтетикалық препараттарға төзімділігінің артуы, созылмалы және көп факторлы аурулардың жиілігінің артуы, сондай-ақ қоғамның табиғи және экологиялық қауіпсіз емдеу мен алдын алу шараларына сұранысының артуы.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ) мәліметтері бойынша, дамушы елдер халқының 80% - ы және дамыған елдер халқының шамамен 30-50% - ы күнделікті медициналық тәжірибеде шөп медицинасын қолданады. Сонымен қатар, дәстүрлі медицинада қолданылатын дәрілік өсімдіктердің аз ғана бөлігі толыққанды ғылыми зерттеуге ұшырайды. Көптеген перспективалы түрлер химиялық және фармакологиялық аспектілерде аз зерттелген болып қалады.

Этнофармакологиялық талдауды, фитохимиялық зерттеулерді, биотехнологиялық әдістерді және *in vitro* әдістерді қамтитын заманауи тәсілдер дәстүрлі білімді растауға ғана

емес, сонымен қатар жаңа фармакологиялық белсенді қосылыстарды іздеуді жеделдетуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, өсімдіктерді *in vitro* өсіру әдістерін, биоинженерияны және жасушалық технологияларды дамыту жабайы шикізатты жаппай жинауды қажет етпей-ақ құнды метаболиттердің тұрақты өндірісін қамтамасыз етеді, бұл әсіресе биоәртүрлілікті қорғау контекстінде маңызды.

Осылайша, дәрілік өсімдіктердің перспективалы түрлерін зерттеу және оларды зерттеу мен қолданудың инновациялық тәсілдерін әзірлеу фармацевтикалық ғылымды, медицинаны және табиғатты тұрақты пайдалануды дамыту үшін айтарлықтай әлеуеті бар ғылыми қызметтің маңызды және уақтылы бағытын білдіреді. Дәрілік өсімдіктерді адам ұзақ уақыт бойы әртүрлі ауруларды емдеу және алдын алу үшін қолданған. Бүгінгі таңда оларға деген қызығушылық жаңа, қауіпсіз және тиімді терапевтік құралдарды іздеуге байланысты, сондай-ақ натуропатиялық медицинаның жаһандық тенденциясы аясында артып келеді. Дәрілік өсімдіктердің перспективалы түрлері ботаника, фармакогнозия, табиғи қосылыстар химиясы, молекулалық биология және биотехнологияны қамтитын көп салалы зерттеулердің объектісі болып табылады.

Қазіргі заманғы өнеркәсіп салаларының дамуы және алдағы 50 жылда халықтың қарқынды өсуі ғалымдардың алдына жаңа жаңартылатын ресурстарды: азық-түлік, биоотын, медициналық препараттар, косметика және гигиена құралдарын іздеу міндеттерін қояды, бұл өсімдік ресурстарына деген қызығушылықтың артуына әкелетіні сөзсіз. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы соңғы онжылдықтарда өсімдік тектес препараттарды қолданудың өскенін атап өтті және халықтың дәрілік өсімдіктердің үлесін арттыруы.

Қазақстанда өзінің фармацевтикалық, медициналық және тамақ өнеркәсібін дамыту тұрақты шикізат базасына негізделуге тиіс, яғни импортталатын бастапқы шикізатқа тәуелді болмауға тиіс.

Дәрілік өсімдіктердің ресурстарын зерттеу фитопрепараттар өндірісінде шикізатты практикалық пайдалану әлеуетін толық бағалау үшін маңызды міндетке ие. Қазақстанда дәрілік өсімдіктердің 1000-нан астам түрі өседі, оның ішінде 160-қа жуық таксондар енгізілген ресми қолдану. Алайда, Қазақстанның барлық өңірлері жақсы зерттелмегенін атап өткен жөн. Сонымен, Оңтүстік-Шығыстағы жабайы дәрілік флора ең көп зерттелген, Оңтүстік, Шығыс және Орталық Қазақстан, ал солтүстік және Батыс аумақтары Қазақстан аз зерттелген күйінде қалып отыр.

Адамзат өмірінде дәрілік шөптердің болуының маңыздылығын асыра бағалау қиын. Химиялық қосылыстардан тұратын жаңа препараттарды қолдану және жасау қажет. Бірақ оларда адамның кейбір мүшелеріне зиян келтіретін қарсы көрсеткіштер мен жанама әсерлердің толық тізімі бар. Қазіргі уақытта шөптермен емдеу әлемде үлкен маңызға ие, әсіресе көптеген елдерде ғасырлар бойы тәжірибе жинақталған. Латын Америкасы елдерінде, Қытайда, Үндістанда және басқаларында дәрілік өсімдіктерді өсіру және жинау, фитопрепараттар мен биологиялық қоспаларды стандарттау және реттеу бағдарламалары инвестициялануда.

Қазақстанда көктемгі адонис, дұрыс емес пион, кәдімгі аю және басқалары сияқты дәрілік шөптердің бірнеше түрі Қызыл кітап тізімінде. Қайта құрылымдаудан кейін республикада дәрілік шикізатты дайындау көлемі азайды, өсімдіктерді жинауды бақылаусыз, кездейсоқ адамдар мен ұйымдар өсімдіктердің генофондын сақтайтын жинау мерзімдері мен технологияларын сақтамай жүргізді. Шикізат Қазақстанда қайта өңделмеген, бірақ елден тыс жерлерге әкетілген, бұл әсіресе Орал және жалаңаш мия тамыры, аққұйрық акониті, қызғылт родиола және басқа түрлерге қатысты. Реттелмеген дайындық жабайы мия популяциясының айтарлықтай төмендеуіне әкелді. Қазір құнды жабайы дәрілік өсімдіктердің, атап айтқанда мия тамырының генетикалық қорын сақтау үшін плантациялық өсіру алаңдарын қоспағанда, оларды табиғатта жинауға тыйым салу мәселесі қарастырылуда. Кейбір ұсыныстарға сәйкес, минералды тыңайтқыштарды дәрілік шөптерді өсіру кезінде қолдану маңызды шикізат тамырлар мен тамырлар болып табылады және оларды калий тыңайтқыштарымен қоректендіруге болады. Кейбір фирмалар тыңайтқыштарды мүлдем қолданбайды. Басқа

авторлар дәрілік өсімдіктерді топырақтың құнарлылығын жақсартатын және өсімдіктердің өсуін жеделдетуге әсер ететін органикалық тыңайтқыштармен ғана тамақтандыруды ұсынады.

Қазақстанда дәрілік шөптердің өсу ареалдары зерттеледі, мамандандырылған зертханаларда полифенол кешені және кейбір өсімдіктердің биологиялық белсенді заттары айқындалады, отандық дәрілік препараттарды алу үшін бұрын зерттелмеген дәрілік өсімдіктердің фитохимиялық, фармакогностикалық, фармакологиялық талдауы орындалады.

1. Биоіздеу және этнофармакологиялық негіздеме

Ең өзекті бағыттардың бірі-әлеуетті фармакологиялық белсенділігі бар өсімдіктердің жаңа түрлерін биоіздістіру болып табылады. Бұл тұрғыда этнофармакология-байырғы халықтарда өсімдіктердің дәстүрлі қолданылуын зерттеу ерекше маңызға ие. Этноботаникалық деректерді талдау ғылыми тұрғыдан жеткіліксіз перспективалы түрлерді анықтауға мүмкіндік береді.

Мысал: Сібір, Кавказ, Амазония және Оңтүстік-Шығыс Азия флорасын зерттеу айқын антиоксидантты, қабынуға қарсы және микробқа қарсы белсенділігі бар жаңа түрлерді анықтайды.

Жасушалар мен тіндерді *in vitro* өсіру технологиясы дәрілік өсімдіктерден биологиялық белсенді қосылыстарды тұрақты өндіруге тиімді тәсіл болып табылады. Бұл бағыт ботаника, физиология, биохимия және биотехнология саласындағы іргелі білімді біріктіріп, жаңа буын шөптік препараттарды өнеркәсіптік өндіруге мүмкіндіктер ашады.

Этнофармакология - бұл әртүрлі этникалық және мәдени топтардың дәрілік өсімдіктерді қолданудың дәстүрлі білімдерін, тәжірибелері мен әдістерін зерттейтін пәнаралық ғылым саласы. Ол этноботаника, антропология, фармакология және табиғи қосылыстар химиясының элементтерін байланыстырады, жаңа биологиялық белсенді заттарды іздеуде және дәстүрлі медицинаны растауда маңызды құрал болып табылады.

Жаңа дәрілік препараттарды биопискалау жағдайында этнофармакологиялық деректерді пайдалану ДДҰ дамушы елдер халқының шамамен 80% - ы дәрілік өсімдіктерді дәстүрлі медицинада қолданады, бұл оларды фармакологиялық қызығушылықтың маңызды объектісіне айналдырады деп есептейді.

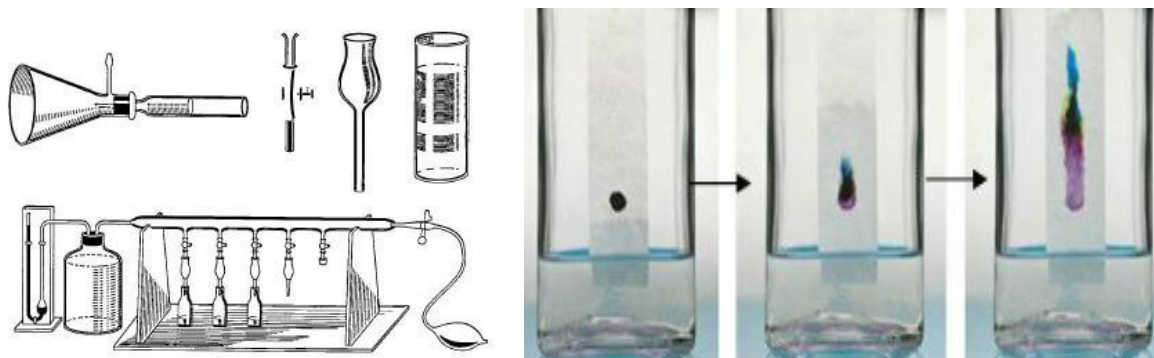
Дәстүрлі білімді жинау және талдау үшін жартылай құрылымдалған сауалнамаларды қолдана отырып сауалнама жүргізу және сұхбат беру, үлгілерді флористикалық түгендеу және гербаризациялау, қолдану тәсілдерінің, дозаларының, дайындау нысандарының және емдік көрсеткіштерінің құжаттамасы әдістері қолданылады.

2. Фитохимиялық және фармакологиялық зерттеулер

Фитохимиялық талдаудың заманауи әдістері (GC-MS, HPLC, NMR спектроскопиясы) белсенді компоненттерді анықтауға және олардың құрылымын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл жеке заттарға немесе қайталама метаболит кешендеріне негізделген жаңа препараттарды жасауға мүмкіндік береді.

Фитохимиялық талдау әдістері

Қазіргі фитохимия қайталама метаболиттердің сапалық және сандық құрамын зерттеуге мүмкіндік беретін аналитикалық әдістердің кең спектрін қолданады. Мысалы, жұқа қабатты хроматография (ТШХ) және газ хроматографиясы (ГХ) — заттар қоспаларын бастапқы талдау үшін қолданылады. Жоғары тиімді сұйық хроматография (HPLC) — флавоноидтардың, алкалоидтардың, кумариндердің, лигнандардың және т. б. құрамын дәл анықтауға мүмкіндік береді. Масс-спектрометрия (МС) және ядролық магниттік резонанс (ЯМР) — оқшауланған қосылыстарды құрылымдық анықтау үшін қолданылады. Инфрақызыл спектроскопия (ИК), ультракүлгін спектроскопия, Раман спектроскопиясы-заттардың функционалдық топтары мен сипаттамаларын растау әдістері. Бұл әдістердің үйлесімі VAV құрылымын орнатуға ғана емес, сонымен қатар өсімдік шикізаты мен препараттарын стандарттауға мүмкіндік береді.



1-сурет. Хроматография әдісінің түрлері

Сұйық (оның ішінде жұқа қабатты) хроматографиялық техниканың айтарлықтай кемшілігі бар-еріткіш талданатын затпен бірге сорбентпен әрекеттеседі. Тасымалдаушы газды пайдаланған кезде бұл минус жойылады, өйткені ол қозғалмайтын фазамен іс жүзінде әрекеттеспейді және нәтижелерді декодтау жеңілдетіледі. Анықтауға арналған зерттеулер өзекті болып табылады:

- нейротекторлық әсері бар алкалоидтар,
- антиоксиданттық қасиеттері бар флавоноидтар,
- иммуномодуляциялық әсері бар сапониндер,
- ісікке қарсы белсенділігі бар терпеноидтар.

Фитохимиялық және фармакологиялық зерттеулер дәрілік өсімдіктерді зерттеудегі және олардың негізінде фитотерапевтік препараттарды әзірлеудегі орталық буын болып табылады. Бұл зерттеулердің мақсаты өсімдік шикізатында кездесетін биологиялық белсенді заттарды анықтау, оқшаулау, құрылымдық сәйкестендіру және фармакологиялық бағалау болып табылады.

3. Дәрілік өсімдіктердің биотехнологиясы

Биотехнологиялық әдістер метаболиттердің өнімділігін арттыруға және шикізат сапасының тұрақтылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Атап айтқанда, қолданылады:

- жасушалар мен тіндерді *in vitro* өсіру;
- биосинтезді күшейту мақсатында генетикалық трансформация;
- метаболизм жолдарының биоинженериясы.

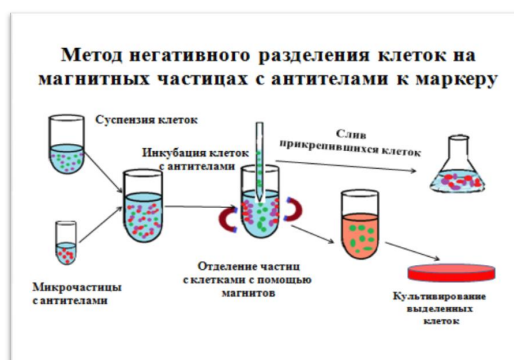
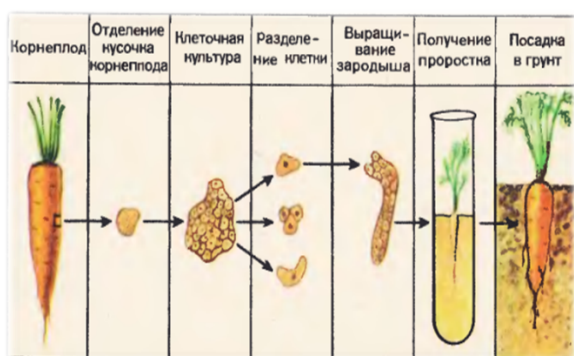
Мысалы, *Panax Ginseng*, *Taxus brevifolia*, *Artemisia annua* каллус өсімдіктерінің дақылдарында қайталама метаболиттерді алу өнеркәсіптік пайдаланудың жоғары әлеуетін көрсетеді.

In vitro жасушалар мен тіндерді өсіру әдісі қазіргі фитобиотехнологияның негізгі құралдарының бірі болып табылады. Ол климаттық, маусымдық және географиялық факторларға қарамастан бақыланатын зертханалық жағдайларда дәрілік өсімдіктердің биомассасын және құнды қайталама метаболиттерді алуға мүмкіндік береді.

In vitro дақылдардың негізгі түрлері:

Каллус дақылдары - гормоналды реттегіштердің әсерінен өсімдік экспланттарынан (жапырақтар, сабақтар, тамырлар) түзілетін жасушалардың дифференциалданбаған массасы. Жасушалық суспензияларды алу үшін немесе жоғары өнімді сызықтарды өсіру үшін негіз ретінде қолданылады. Жасушалық суспензия дақылдары - жасушалардың еркін бөлінуіне мүмкіндік беретін сұйық ортадағы каллус тінінен алынады.

Дәрілік өсімдіктердің биотехнологиясы - бұл өсімдік шикізатынан дәрілік қосылыстардың өнімін алу, сақтау және масштабтау үшін заманауи биологиялық, инженерлік және химиялық технологияларды қолдануды қамтитын сала. Өсімдік препараттарына қажеттіліктің өсуі, климаттың өзгеруі және табиғи ресурстардың сарқылуы жағдайында биотехнологиялық тәсілдер іргелі ғылым үшін де, фармацевтика өнеркәсібі үшін де өзекті бола түсуде.



2-сурет. *In vitro* жасушалар мен тіндерді өсіру әдісі

Жасушаларды, тіндерді және мүшелерді *in vitro* өсіру әдісі жасанды қоректік орталарда стерильді жағдайда өсімдік фрагменттерін (экспланттарды) өсіруге негізделген.

Дәрілік өсімдіктердің биотехнологиясы биологиялық белсенді заттарды тұрақты және жоғары тиімді өндіруге арналған қуатты құралдарды ұсынады. Табиғи препараттарға сұраныстың артуы және табиғи ресурстардың шектеулілігі жағдайында ол ғылыми және қолданбалы зерттеулердің маңызды бағытына айналады. Биотехнологияны геномдық және омикс тәсілдерімен біріктіру, сондай-ақ ауқымды өндірістік платформаларды дамыту фармакология, фитотерапия және болашақ медицинасы үшін жаңа көкжиектер ашады.

4. Стандарттау және сапаны бақылау

Дәрілік өсімдік шикізатын стандарттау-фитопрепараттарды әзірлеудің негізгі кезеңі. Қазіргі жағдайда сапа паспорттарын белгілеуге, аналитикалық маркерлерді қолдану, белсенді заттардың деңгейін анықтау, қоспалар мен улы қосылыстарды бақылауға ерекше назар аударылады.

Қазіргі қиындықтар мен этикалық аспектілер жергілікті қауымдастықтардың рұқсатынсыз дәстүрлі білімді пайдалану қақтығыстар мен биопираттық айыптауларға әкелуі мүмкін. Дәстүрлі қолдану әрдайым ғылыми тиімділікке сәйкес келе бермейді. Сондықтан этнофармакологиялық гипотезалар міндетті фармакологиялық валидацияны қажет етеді. Жылдам урбанизация және жаһандану бірегей білімнің жоғалуына әкеледі. Этнофармакология оларды сақтауда шешуші рөл атқарады.

Фармакология бойынша жабайы аналогтардан кем түспейтін сапалы шикізат алу үшін агротехникалық нормалар мен әдістерді сақтау қажет. Аудандастыруды есепке алмай немесе басқа аймақтарға ұсынымдар бойынша өсірілген материал фармакология тұрғысынан пайдасыз болуы мүмкін. Сондықтан бұл зерттеулердің жаңалығы жоғарыда қарастырылған

проблемалық мәселелерден туындайды және аймақтық аудандастыру тұрғысынан және сирек кездесетін және жойылып кету қаупі төнген түрлерді енгізу арқылы дәрілік өсімдіктерді өсіру бойынша ғылыми негізделген шараларды әзірлеуден тұрады.

Бұрын әзірленген агротехникалық әдістер қазіргі уақытта қайта қаралып жатқандықтан, биологиялық және органикалық тыңайтқыштарды қолдануды, өсімдіктерді аудандастыруды, учаскелердің орналасуын ескере отырып, ұсыныстар жасалады, өйткені шикізаттың сапасы тек топырақ-климаттық жағдайларға ғана емес, сонымен қатар жердің рельефі мен экспозициясына да байланысты.

Дәрілік өсімдік шикізатының әртүрлі морфологиялық топтары ресми өсімдіктерден алынады: шөп, гүлдер, жапырақтар, тамырлар, жемістер, тұқымдар, қабықтар, бүршіктер және т.б. дәрілік өсімдіктерді медициналық қолдануда композиция проблемасы бар. Жабайы өсімдіктерді жинау кезінде қауіпті заттар болуы мүмкін, мысалы, ауыр металдар. Фармакологиялық мақсатта дәрілік өсімдіктер өнеркәсіптік әдіспен топырақтың құрамын бақылайтын арнайы учаскелерде өсіріледі. Дәрілік өсімдіктер созылмалы ауруларға, қайталанатын ауруларға, асқазан-ішек жолдарының патологиясына, зәр шығару жолдарының патологиясына, тыныс алу жүйесінің патологиясына, тері ауруларына, нейроэндокриндік жүйенің бұзылуына көмектеседі. Осылайша, дәрілік өсімдіктер адам, жануарлар ауруларын емдеу үшін қолданылады немесе дәрілік заттарды өндіру үшін шикізат ретінде қолданылады.

Қорытынды

Дәрілік өсімдіктердің перспективалы түрлері жаңа дәрілік заттарды әзірлеу үшін құнды ресурс болып табылады. Зерттеудің заманауи бағыттары дәстүрлі білімді, инновациялық технологияларды және экологиялық жауапты тәжірибелерді біріктіретін кешенді тәсілге бағытталған. Осы бағыттарды дамыту клиникалық практикада фитотерапияны тиімді және қауіпсіз қолдану үшін ғылыми негізделген базаны қалыптастыруға ықпал ететін болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Tanwar, S.P. Effects of phosphorus and biofertilizers on the growth and productivity of black gram/ S.P.Tanwar, G.L., Sharma, M.S. Chahar//Annuals of Agricultural Research. – 2016. - No 23(3). – Pp. 491-492.
2. Жапаркулова, К.А. Фармацевтическая разработка лекарственных препаратов на основе растительного сырья *Ziziphora bungeana* // Вестник КазНМУ. - 2013. - № 5 (3). – 104-105
3. Пупыкина К.А. Ресурсоведение и стандартизация лекарственного растительного сырья: учеб. пос. / К.А. Пупыкина, С.Р. Хасанова, Н.В. Кудашкина, Э.Х. Галиахметова, Р.Р. Шакирова. — Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2019. — 116 с.
4. Жунусова М.А. Фармацевтическая разработка лекарственных средств из растительного сырья *Scabiosa ochroleuca* L. и *Scabiosa isetensis* L.: дис. ... д-ра филос. (PhD) / М.А. Жунусова. — Караганда, 2019. — 173 с.
5. Malik, R. Cultivation of medicinal and aromatic crops as means of diversification of agriculture in India [Текст] / R. Malik. // Karnataka Journal of Agricultural. – 2014. - No. 27(1). - Pp. 20-25.
6. Shakeri A. Phytochemical screening, antimicrobial and antioxidant activities of *Anabasis aphylla* L. extract / A. Shakeri, N. Hazeri, J. Vlizabeth, A. Ghasemi, F. Zaker // KraguievacJ Sci. — 2012. — Vol. 34 (2012). — P. 71–78.
7. Sagyndykova M.S. Analysis of flora of the medicinal plants of the Atyrau region / M.S. Sagyndykova, A.A. Imanbayeva, M.Yu. Ishmuratova, G.G. Gassanova // Bulletin of the Karaganda University. Series biology, medicine, geography. — 2021. — No. 1 (101). — P. 67–73. <https://doi.org/10.31489/2021BMG1/67-73>