УДК 615. 1/.4 (575.3-25)

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ ИССЛЕДОВАНИЕ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ХИМИКО-ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ТРАВЫ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДЕВЯСИЛА (INULA L)

PHARMACOLOGICAL RESEARCH: COMPARATIVE ANALYSIS AND THE CHEMICAL AND PHARMACOGNOSTIC EFFECT OF THE HERB SOME TYPES OF ELECAMPANE (INULA L)

Султонов Рауфджон Азизкулович
кандидат фармацевтических наук,
доцент,
заведующий кафедрой биохимия и медицинской биология,
Хатлонский государственный медицинский университет
raufsultonov@mail.ru

Юсуфи Саломиддин Джаббор
доктор фармацевтических наук,
профессор,
академик НАНТ,
Таджикский государственный медицинский университет
имени Абуали ибн Сино, г. Душанбе

Раджабов Умарали Раджабович
доктор химических наук,
профессор,
профессор кафедры
фармацевтической и токсикологической химии,
Таджикский государственный медицинский университет
имени Абуали ибн Сино, г. Душанбе
umarali55@mail.ru

Sultonov Raufdzhon Azizkulovich
Candidate of Pharmaceutical Sciences,
Associate Professor,
Head of the Department of Biochemistry
and Medical Biology,
Khatlon State Medical University
raufsultonov@mail.ru

Yusufi Salomiddin Jabbor
Doctor of Pharmaceutical Sciences,
Professor,
Academician of the National Academy
of Sciences of the Russian Federation,
Tajik State Medical University
named after Abuali ibn Sino, Dushanbe

Radjabov Umarali Radjabovich
Doctor of Chemical Sciences,
Professor,
Professor of the Department of
Pharmaceutical and Toxicological Chemistry,
Tajik State Medical University
named after Abuali ibn Sino, Dushanbe
umarali55@mail.ru

Аннотация. . В данное время фитохимия – наука о химическом составе растений – является одним из актуальнейших направлений науки в мире, результаты исследований которой находят применение как в теоретической и прикладной химии, так и в медицине, косметологии и сельском хозяйстве. В связи с этим, в задачу нашего исследования входило качественное изучение фитохимического состава некоторых видов девясила (Inula L.) с целью применения в качестве лечебного средства, в связи с тем, что его запасы огромны в Таджикистане, что даёт возможность обеспечить сырьём фармацевтическую промышленность.

Ключевые слова: лекарственные растения, девясил высокий, перекись водорода, электронный парамагнитный резонанс (ЭПР), нитроксильный радикал, тонкослойная хроматография (ТСХ), молекулярная динамика, спиновая метка.

Annotation. At this time, phytochemistry, the science of the chemical composition of plants is one of the most relevant areas of science in the world, the research results of which are used both in theoretical and applied chemistry, as well as in medicine, cosmetology and agriculture. In this regard, the task of our research is included a qualitative study of the phytochemical composition of elecampane with a view to its use as a medicinal product. In this part of the work, we determined the polyphenolic composition and identified the antioxidant activity of Inula macrofolia due to the fact that its reserves are huge in Tajikistan, this makes it possible to provide the pharmaceutical industry with raw materials.

Keywords: medicinal plant, elecampane high, hydrogen peroxide, electron paramagnetic resonance (EPR), nitroxyl radical, thin layer chromatography (TLC), molecular dynamics, spin label.

Актуальность. Лекарственные растения в настоящее время являются ценным средством для лечения и профилактики хронических заболеваний. В то же время преимуществом большинства растений является их малая токсичность. Кроме того, считается, что более эффективными являются те лекарственные растения, которые произрастают в экологически чистых условиях.

В обзоре литературы приводится результаты сравнительного химико-фармакогностического исследования травы некоторых видов девясила (*Inula L*) для обоснования целесообразности использования в качестве лекарственного растительного сырья.

Материал и методы исследования

Работа проводилась на кафедре биохимии и биологии Хатлонского государственного медицинского университета, кафедре фармацевтической и токсикологической химии ГОУ «Таджикский госу-

дарственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино» и в ГУ «Научно-исследовательский фармацевтический центр Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан».

Результаты и их обсуждение

С незапамятных времен люди для лечения использовали растения. С развитием науки большое значение приобретает извлечение из них ценных растительных веществ – алкалоидов, глюкозидов, сапонинов, терпенов, флавонинов, фурикомаринов и т.д. [1]. В составе семейства сложноцветных выделено 53 вида лекарственных растений, относящихся к 31 роду. Среди них виды полыни, тысячелистника, ромашки, лопуха, девясила, одуванчика и т.д. Из семейства лилейных выделено 35 видов – безвременник, тюльпан и т.д. Семейство губоцветных *Labiatae* содержит в своем составе 24 вида лекарственных растений: змееголовник, зайцегуб, льнянка, шалфей и т.д.

Общеизвестно, что в Таджикистане население широко используют полезные качества дикорастущих растений в различных целях. По признаку использования для нужд потребления их можно подразделить на несколько групп: лекарственные, пищевые, кормовые и технические [2].

Семейство лоховых *Elaeagnaceae* обладает таким ценным растением, как облепиха, в плодах которого содержится 12 мг, а в листьях – 230–260 мг витамина С – аскорбиновой кислоты. Кроме витамина С, плоды содержат витамины А, В, Е. Ценится облепиховое масло, содержащее около 90 мг картора и провитамина А [3, 4]. Материалы по лекарственным растениям также отражены в работах О. Дадобоева и Ю. Нуралиева [5, 6, 7, 8]. Ю.С. Нуралиев [9] в своей работе «Лекарственные растения Таджикистана» приводит характеристику лекарственных растений и методику применения отваров, настоек в научной и народной медицине. Работы, посвященные использованию растений для пищевых нужд, есть у Н.К. Ереминой [10]. По мнению Н.К. Ереминой семейство розоцветных по количеству хозяйственно-ценных видов занимает первое место. Это яблоня, груша, вишня, слива, боярышник, абрикос, всего 15 видов. Далее следуют лилейные – 21 вид, гречишные – 5 видов. У многих растений используют их плоды: орехи, семена, ягоды. Для этой группы выделено 109 видов, относящихся к 64 родам [11].

Многие дикие растения служат источником для получения различных пахучих веществ, необходимых для парфюмерной, пищевой и фармацевтической промышленности. По содержанию эфирных масел первое место занимает семейство губоцветных, включающих 20 видов эфиро-масличных растений, относящихся к 2 родам, это виды шалфея (*Salvia macrosiphon, S. officinalis*) и др. Второе место – семейство сложноцветных – 18 видов, принадлежащих к 3 родам, это полынь, эстрагон и другие. Жиромасличные растения используются в хозяйстве для пищевых и технических нужд. По данным Н.К. Ереминой [12], первое место занимает семейство крестоцветных – 7 видов, 5 родов, затем мальвовые – 6 видов, 4 рода. Из семейства розоцветных ядра миндаля содержат до 50 % масел. Некоторые сведения об использовании жиромасличных растений находятся в работах С.Х. Чевреиди [13], Ю.С. Нуралиева [14, 15] и др. На территории Таджикистана, по материалам Н.К. Ереминой [16], встречается более 173 видов медоносных растений. По количеству видов 1-ое место занимает семейство бобовых – 43 вида, 2-ое место губоцветные – 26 видов, 3-е место гречишные – 16 видов. К техническим растениям относятся дубильные, волокнистые, бумажные, целлюлозные, поделочные, плетеночные, набивочные, щеточные, камеденосные, сапониносные, каучуконосные и декоративные. Материалы о вышеназванных растениях приводятся в работах авторов [16–35]. По данным С.Х. Чевреиди [17], в корнях ревеня Максимовича содержится дубильных веществ от 8 % до 24 %. Очень подробные сведения о полезных веществах растений опубликованы в работах Н.К. Ереминой «Основные дикорастущие полезные растения Таджикистана», А.Ш. Шукуровой и соавторов «Основные полезные дикорастущие растения флоры Таджикистана» [18], где анализируя систематический состав красильных растений, выделяется семейство гречишных, содержащих наибольшее число красящих веществ – 16 видов, относящихся к 3 родам, например, горец дубильный, из листьев которого получают желтую, зеленую, коричневую краски.

В Таджикистане произрастают виды, которые могут служить сырьем для легкой и текстильной промышленности. Например, рогоз суженный из семейства рогозовых служит сырьем для бумажной промышленности. Представители семейства злаковых - эриантус и тростник также служат в качестве источника бумажноцеллюлозного сырья. Из семейства сумаховых имеет большое значение сумах дубильный как источник дубления кожи и как лекарственное сырьё. Для поделочных работ можно использовать породы, имеющие плотную и прочную древесину, к ним можно отнести древесину арчи зеравшанской. Для поделок можно использовать различные другие породы из семейства ивовых, платановых, древесину абрикоса и т.д. Учитывая небольшие запасы лесных массивов республики, отсутствуют работы по заготовке древесины, и, если существует бесконтрольная вырубка для использования на нужды населения, то только браконьерская и хищническая. Используют также плетеночные, набивочные и щеточные растения, которые применяются в основном в кустарном производстве. Это такие виды, как рогоз узколистный, тростник обыкновенный. Для набивочных работ можно использовать рогоз, камыш и тростник. Группа клеедающих и камеденосных растений содержат много

слизистых веществ [19, 20]. Семейство амариллисовых содержит много представителей клеедающих растений. Камедь используют в текстильной отрасли легкой промышленности, она используется «для печатания и окрашивания тканей», в кондитерском деле как загуститель, в кожевенном - для обработки кож. Источником камеди являются представители семейства розоцветных: роды вишни, сливы, груши, миндаля. Натеки камеди можно встретить у лоха.

Растение девясил издавна используют как лекарственное средство. Девясил эффективен для лечения целого ряда болезней благодаря уникальному составу. Состав и польза девясила происходит от латинского «*Inula*». Это связано с тем, что в корнях растения содержится до 44 % инулина – полисахарида, который относится к группе пищевых волокон. В медицине он используется в качестве пребиотика, служит безопасной заменой сахара, пишет Чен-Пэн Сун [21]. Девясил проявляет противовоспалительное и антиоксидантное действия. Корень девясила содержит активные соединения с противовоспалительными свойствами, которые помогают в лечении респираторных заболеваний, связанных с воспалением. Экстракт девясила токсичен для некоторых раковых клеток и оказывает значительное противоопухолевое действие. Экстракт способствует лечению респираторных заболеваний (Н.И. Анненков) [22]. Корень девясила используется в народной медицине для уменьшения кашля и лечения респираторных заболеваний, таких как ринит, бронхит и инфекции горла. В состав девясила входят эфирные масла, которые благоприятно воздействуют на дыхательные пути и способствуют отхождению мокроты из легких. Для лечения кашля девясил используется в виде отвара. Экстракт корня девясила обладает потенциальной антибактериальной и противогрибковой активностью. Исследования подтверждают эффективность растения против стафилококка. Свойства пребиотика позволяют применять девясил в борьбе с кишечными бактериями, запорами, для нормализации пищеварения. Корень девясила также нормализует отхождение желчи, работу печени и желчного пузыря, а также мочевыделительной системы. Корень девясила используется при таких заболеваниях как астма, бронхит, кашель, диарея, тошнота, кишечные паразиты. Есть опасения, что травы из рода девясил могут влиять на артериальное давление и уровень сахара в крови. Это может быть проблемой для людей с диабетом или тех, кто принимает лекарства для снижения артериального давления. В некоторых случаях корень девясила вызывает аллергическую реакцию (К. Маренго) [23]. При пероральном приеме в дозах, предусмотренных инструкцией лекарственного средства, корень девясила считается безопасным для большинства людей.

Девясил влияет на центральную нервную систему и провоцирует сонливость, отмечает В.Н. Прохоров [24], особенно в сочетании с анестезией и другими лекарствами, которые используются во время хирургических вмешательств. Нужно прекратить использование растения по крайней мере за 2 недели до запланированной операции и предупредить врача о применении девясила. В любом случае девясил нужно применять курсом и употреблять, как указано в инструкции к лекарственному средству (Е.Е. Лесиовская, 2003) [25]. В аптеках обычно продают корень девясила в виде сухого порошка, жидкого экстракта и рассыпного чая. Можно купить высушенные и нарезанные кусочки корня, растереть их в порошок самостоятельно, сварить и приготовить горячий чай. Безопасные дозы корня девясила предполагают прием примерно 1/4 – 1/2 ч.л. (0,5–1 г) девясила в день. Однако научные данные о дозировке отсутствуют, поэтому ученые не могут рекомендовать стандартную дозировку для общего использования.

Корень девясила – это растительная добавка, которая используется в лечебных целях. Экстракты корня девясила обладают мощными антиоксидантными, противовоспалительными и потенциальными противораковыми свойствами (Пастушенков, 2003) [26, 27].

В народной медицине, как отечественной, так и зарубежной, корневища использовались для создания настоек и экстрактов, которые употреблялись внутрь для лечения различных состояний, таких как малярия, отёки, мочекаменная болезнь, мигрень. Отвары из корневищ служили отхаркивающими средствами при коклюше и бронхиальной астме, а также имели противовоспалительное действие при кожных заболеваниях и тахикардии. В дополнение, семена использовались для лечения некоторых женских заболеваний. Для лечения гипоацидного гастрита применяли настойку свежего корня на вине, таком как портвейн и кагор.

Исторически высокий девясил был использован в лекарственных целях древними врачами, включая Гиппократа, Диоскорида и Плиния. Тем не менее, вопросы влияния человеческой деятельности и природных аномалий на качество сырья растительного происхождения остаются малоизученными. Существующие нормативы по содержанию тяжелых металлов в природных лекарственных растениях пока не установлены (О.Б.Муравьева и соавторы) [28]. Важно более детально изучать влияние региональных геохимических особенностей на аккумуляцию лекарственных веществ и воздействия отдельных металлов на биосинтез биологически активных соединений у разных видов растений (А.М.Усманов) [29].В научной и народной медицине широкое применение имеет девясил высокий [33, 34]. Однако, в последнее время девясил корнеголовый и девясил крупнолистный также стали объектом пристального исследования. Девясил крупнолистный – многолетник, стебель 0.5–2 м высоты, бороздчатый, вверху ветвистый, коротко-волосистый. Листья кожистые, блестящие, сверху голые, снизу

с точечными железками, по краю зубчато-пильчатые. Корзинки 4.5–6.5 см в диаметре, многочисленные, в пазухах прицветых листьев собраны в редкие щитки. Корень цилиндрический, разветвленный. Произрастает в поясах шибляка, крупнозлаковых и крупно-травных полусаваннах, субальпийских лугах, миндальниках, фисташниках, кленовниках, мелкоземистых склонах разнотравных степей, на высоте 750–2500 м над уровнем моря [35]. Девясил корнеголовый – многолетнее бесстебельное растение, листья прикорневые, цветки желтые. Произрастает в поясах арчевников, криофильных пустошей, на осоковых лужайках. Инула корнеголовый – наиболее отчетливый вид во всем роде, образующий плоскую розетку длиной 3–6 см, обратнояйцевидные листья с широкими, сплюснутыми стеблями. Цветочные головки 2–2.5 см шириной, сидячие. Род *Inula* важен с медицинской точки зрения, так как обладает противораковыми, антибактериальными, гепатозащитными, цитотоксическими и противовоспалительными свойствами.

Фитохимическое исследование лекарственных растений Таджикистана, разработка на их основе эффективных, безопасных и экономически доступных лекарственных средств, продолжает оставаться приоритетной задачей фармацевтической технологии [36].

Виды, произрастающие в Восточной Азии, широко используются местными жителями в качестве разнообразных лекарственных средств, что побудило многих изучать фитохимию этих видов, что в конечном итоге привело к выделению ряда новых биологически активных веществ. Это подчеркивает необходимость обширных исследований для выявления лекарственной важности других видов девясила.

Из коры *Inula macrophylla Kar. et Kir* были получены макрофиллидимер С, биссесквитерпен и восемь других сесквитерпеноидов. Их структура определялась на основе спектроскопических данных и простого химического превращения. Также из коры *Inula macrophylla Kar. et Kir*, выделены два новых сесквитерпеновых димера, в структуре которых две сесквитерпеновые единицы непосредственно связаны С–С связью.

Другие исследователи занимались изучением макрофильных кислот A-E и выявили пять новых сесквитерпеновых кислот с новой перестроенной углеродной структурой, которые были извлечены из коры растения Inula macrophylla. Для определения их структур использовались спектральные данные, особенно результаты высокоразрешающей массоспектрометрии (HREIMS) и двумерной ядерной магнитной резонансной спектроскопии (2D NMR), а также химические превращения. Для подтверждения структуры макрофильной кислоты проведен рентгено-структурный анализ. Абсолютная конфигурация макрофильной кислоты была определена через соответствующие химические превращения и методы PGME. Также рассматривается возможный путь биосинтеза макрофильных кислот A-E [37].

В работах систематически рассматриваются сесквитерпеноиды, выделенные из рода *Inula*, критически подчеркивая их противоопухолевую активность и соответствующие механические идеи. Авторами также обсуждаются исходные отношения структуры – активность для цитотоксической и противоопухолевой активности сесквитерпеноидов *Inula*. Наконец, авторы обсуждают проблемы и потенциальное применение этих сесквитерпеноидов в будущем.

Одиннадцать новых сесквитерпенов и два производных тимола, наряду с 12 известными сесквитерпенами и монотерпенами были выделены из коры *Inula macrophylla. Kar. et Kir*. Их структуры определялись на основе спектральных данных (особенно по HREIMS и 2D ЯМР), а также химических превращений. Структура макрофильной кислоты была подтверждена рентгеновским анализом, а абсолютная конфигурация была определена на основе соответствующих химических превращений и применения модифицированного метода Мошера.

Для разработки метода извлечения суммы сесквитерпеновых лактонов (СЛ) из корней растения Inula grandis были выявлены ключевые факторы, влияющие на процесс экстракции. Было определено, что проведение четырёхэтапной экстракции корней Inula grandis с использованием частиц размером не более 7 мм и 80 %-ным этиловым спиртом при температуре 60 °C позволяет выделить сумму СЛ с выходом более 95 % от общего содержания в сырье [38].

Было проведено сравнительное исследование химического состава между двумя видами растений – девясилом крупнолистным и девясилом корнеголовым. В результате этого был выделен новый сесквитерпеноид с названием эвдесмана 11β-гидрокси-13-хлороудзем-5-ен-12,8-олид из корней Inula helenium L, а также девять эвдесманолидов и один гермакранолид. Их структуры были установлены с помощью подробных спектроскопических анализов. Для оценки антипролиферативной активности этих соединений против линии стволовых клеток лейкемии человека был использован метод KG1a. В результате тестирования выяснилось, что соединение 10 обладает наиболее высокой активностью со значением IC50 равным 3.36 ± 0.18 мкм. Дополнительные исследования также выявили, что соединение 10 способно значительно стимулировать апоптоз (программированную клеточную гибель) клеток KG1a. Кроме того, соединение 10 оказало заметное воздействие на уровни белков, связанных с апоптозом (Bcl-2, Bax, цитохром c, каспаза 9 и каспаза 3), что указывает на то, что антипролиферативное действие соединения 10 на клетки KG1a вероятно связано с его воздействием на митохондрии [39, 40, 41, 42].

Антистрессорные и антиоксидантные свойства препаратов из подземной части бородавки (*Inula helenium*) изучали на модели острого стресса у мышей. Препараты оказывали защитное действие на внутренние органы, кровь, углеводный обмен и процесс перекисного окисления липидов.

Изучено защитное действие общих фенольных соединений из гена *Inula* на окислительный стресс, вызванный перекисью водорода, в клетках SH-SY5Y [43, 44, 45, 46].

Представлены результаты исследования традиционных средств от простуды, кашля и лихорадки среди племени бото (буддистов) в регионе Лех-Ладакх в Индии. Здравоохранение племенного населения в основном зависит от традиционной системы медицины, известной в народе как система медицины Амчи. Система Амчи основана, главным образом, на тибетской системе медицины. Пятьдесят шесть ценных видов, принадлежащих к 21 семейству, были идентифицированы при лечении простуды, кашля и лихорадки, в том числе и девясил корнеголовый. Диуретические свойства девясила крупнолистного были изучены О.В.Тавчига и другими учеными [47, 48, 49, 50].

При инвентаризации гербарной коллекции – Гербарий имени И.И. Спрыгина установлено, что в настоящее время там хранятся из класса *Magnoliopsida* отдела *Magnoliophyta* подкласса *Asteridae* 455 видов, 127 родов и 3 семейства (11252 гербарных образца), в том числе и девясил крупнолистный [51, 52, 53]. Пять видов *Inula* и 2 вида Pentanema обычно являются иранскими.

Туранский элемент, *P. indicum* – индийский элемент, оба вида *Iphiona* – сахаро-синдийские элементы, в то время как *Inula racemosa* и 3 вида *Duhaldea* являются китайско-японскими элементами, которые распределены в переходной зоне между ирано-туранской и китайско-японской[58,59,60].

Японские регионы. Три вида *Inula* классифицируются как бирегиональные элементы, из которых *I. clarkei u I. orientalis* в равной степени распределены в иранско-туранском и китайско-японском региона, тогда как девясил британский распространен в евросибирском и ирано-туранском регионах, А P. *divaricatum u P. vestitum* – в ирано-туранской областях. Последний вид является бирегиональным элементом, также прежние виды встречаются в Индии. Тем не менее, *D. graveolens* тоже считается бирегиональным элементом, распространенным в ирано-туранских и Средиземноморских регионах[61,62,63].

Листья, принадлежащие *Inula L.* и родственным ему родам из Пакистана и Кашмира, а именно *Pentanema Cass., Duhaldea DC., Dittrichia Greuter u Iphiona Cass.*, были проанализированы на предмет их фенольных соединений. Анализ проводился методом двухмерной хроматографии. Спектральный анализ проводили на УФ – спектрофотометре Shimadzu. Химические данные этой сложной группы также подтверждают родовое разграничение *Dittrichia* наличием О-кумаровой кислоты и сакуранетина, в то время как трицин-5-глюкозид является исключительным для *Iphiona, a Duhaldea* отличается наличием витекса и Isovitexin. Тем не менее, *Inula u Pentanema* имеют общую комбинацию соединений, которая указывает на тесную связь обоих родов по сравнению с другими родами этой группы [64, 65, 66, 67].

Проведены подробные полевые исследования в районе Хардунг Ла и вокруг него, чтобы узнать разнообразие лекарственных растений и текущий уровень добычи местными жителями и целителями. Исследование показывает, что в этом районе встречается более 40 видов лекарственных растений. Наличие растительных ресурсов и урожайность в Хардунг Ла, Ладакх Инулы корнеголовой подтверждается [68, 69, 70] .

Схемы распределения и традиционное использование видов лекарственных растений, в том числе и видов рода девясила, были изучены в высокогорной холодной пустыне Индии (индийской, Транс-Гималаи) с помощью местных практикующих врачей (на уровне местности называемых амчи). Неструктурированные и полуструктурированные анкетные опросы были проведены с 83 мужчинами, живущими в Ладакхе и Лахаул-Спити. Всего было зарегистрировано 335 видов лекарственных растений, в том числе и инула макрофила, из которых 45 были редкими и исчезающими [71, 72, 73].

Предпринята попытка выявить и проанализировать различные аспекты альпийской экосистемы в Кашмире и Гималаях. Несмотря на суровые и неблагоприятные условия окружающей среды, альпийское флористическое богатство является весьма значительным в условиях такого богатства и ограниченности диапазона, где найден девясил корнеголовый. Эти особенности предполагают их эффективный адаптационный потенциал в использовании ресурсов для выживания и жизнеобеспечения, что подтверждается данными картографических исследований [74, 75].

В горах Алатау луговая растительность населяет широкий высотный диапазон: от предгорных пустынь и низменных ландшафтов до субальпийских и альпийских поясов, с высокой степенью видового и фитоценотического разнообразия (типично-травянистые, травяно-запретные на пойменных луговых и лугово-черноземных почвах), где встречаются также виды рода девясила. Флора Кунгей Алатау имеет большой потенциал, как источник официальных и перспективных лекарственных растений, представленных в аннотированном списке лекарственных растений Казахстана. Представляемая актуальная информация о фитохимической и фармакологической активности лекарственных растений (в том числе и видов рода девясила) широко используется в Узбекистане и др. [76, 77].

Inula rhizocephala var. rhizocephaloids (Clarke) Kitam., эндемичный вид растений в Нубре и прилегающих к нему районах Ладакха, представляет собой небольшое растение с желтыми цветочными

головками, густо сгруппированными в центре. Оно редко встречается во влажных местах Северного Пуллу на высоте 4724 м. Высушенные корни этого растения используются для лечения простуды, кашля и болей в грудной клетке [78]. Процесс заживления раны состоит из воспаления, реэпителизации, грануляции и неоваскуляризации, что приводит к стягиванию раны. Фитохимические вещества могут влиять на различные стадии этого процесса с помощью различных механизмов.

В работе некоторых авторов проведен сравнительный анализ ботанико-фармакогностического изучения девясила крупнолистного, произрастающего в Таджикистане в сравнении с фармакопейным сырьем девясила высокого, а также представлены некоторые физико-химические и фитохимические показатели исследуемого сырья.

Список литературы:

1. Алексеев М.И. Химический профиль и биологическая активность флавоноидов и фенилпропаноидов // Химия растительного сырья. – 2000. – № 2. – С. 53–62.

2. Анненков Н.И. Флавоноидный состав нового лекарственного растительного средства для больных остеоартрозом // В мире научных открытий. – 2017. – Т. 9. – № 2-2. – С. 88–95.

3. Агаханянц О.Е. Растительность Северо-восточного Афганистана // Труды АН Таджикской ССР. Таджикский филиал географического общества СССР. – 1961.– Т. 27. – Выпуск 2. – С. 47–67.

4. Абаева А.В. Влияние экологических факторов на продуктивность и накопление вторичных метаболитов : дис. … кандидат биологических наук. – Тольятти, 2004. – С. 56–63.

5. Авакаянц А.А. Фенольные соединения некоторых представителей двух видов рода Inula macrophylla и I. rhizocephala / А.А. Авакаянц, А.А. Петрук // Химия растительного сырья. – 2003. – Т. 2. – С. 161–179.

6. Афанасьев К.С. Очерк растительности Гармского и снежных частей Рамитского, Комсомолобадского и Тавильдаринского районов Таджикистана // Труды АН СССР. Таджикская база. – М., 1940. – Т. 8. – 140 с.

7. Афанасьев К.С. Хозяйственное значение дикорастущих бобовых Таджикистана / К.С. Афанасьев, Н.Ф. Гончаров // Флора Таджикистана. – М.; Л. : Издательство АН СССР. – 1937. – Т. 5. – С. 200.

8. Ашуров А.Х. Вопросы охраны растительных объектов Таджикистана // Охрана природы Таджикистана. – Душанбе : Дониш, 1980. – С. 63–72.

9. Бабушкин Л.Н. К вопросу агроклиматического районирования республик Средней Азии // Труды Ташкентского государственного университета. Новая серия. – 1961. – Выпуск 86: Географические науки. – 26 с.

10. Бадриддинова Р.С. Сезонное развитие растительности крупно-злаковой полусаванны хребта Рангон-Тау // Растительность Таджикистана и ее освоение. – Душанбе : Дониш, 1974. – С. 42–77.

11. Благовещенский Э.Н. Растительность почвы южного Тад-жикистана // Труды АН Таджикской ССР. Таджикский филиал географического общества СССР. – 1961. – Т. 27. – Выпуск 2. – 35 с.

12. Бобров Е.Г. К вопросу о поясах растительности среднего Копет-Дага // Географо-экономический исследовательский институт: Сборник. – Л., 1926. – С. 20–30.

13. Ботоева В.А. Лекарственные препараты в России. – М. : АстраФармСервис, 2010. – Т. 200. – 1520 с.

14. Ботоева Н.С. Фармацевтическая технология / Н.С. Ботоева, Н.С. Василько. – М. : Академия, 2010. – 386 с.

15. Вандышева В.И. Биолого-экологические особенности лекарственных и эфиромасличных растений, интродуцированных в Чуйскую долину. – Фрунзе : Илим, 1983. – 201 с.

16. Варивцева Е.А. Проверка растений дикорастущей флоры Таджикистана на содержание алколоидов // Сообщение АН СССР. Таджикский филиал. – 1948. – Вып. 9. – С. 10–21.

17. Васильченко И.Т. Биология сорных растений Таджикистана // Сорные растения Таджикистана. – М.; Л. : Издательство АН СССР, 1953. – Ч. 2. – 67 с.

18. Владимирова В.Н. Типы климатов // Атлас Таджикской ССР. – Душанбе, 1968. – С. 53–55.

19. Выходцев И.В. К вопросу классификации растительности Тянь-Шань-Алайского горного сооружения // Проблема ботаники. – М.; Л., 1966. – Т. 8. – С. 80–89.

20. Выходцев И.В. Опыт классификации растительности Тянь-Шань – Алайского горного сооружения // Растительный мир высокогорий СССР и вопросы его использования. – Фрунзе : Илим, 1967. – С. 49–61.

21. Выходцев, И.В. Эфемерово-эфемероидная растительность Тянь-Шаня и Памиро-Алая // Известия АН СССР. Киргизский филиал. – 1947. – Выпуск 4–5. – С. 44–45.

22. Герасимов, И.П. О типах почв горных стран и вертикальной почвенной зональности // Почвоведение. – 1948. – № 11. – С. 16–66.

23. Гончаров Н.Ф. Дубильные растения горного Таджикистана // Труды АН СССР. Таджикская база. – М., 1940. – № 8. – С. 150–180.

24. Гончаров Н.Ф. Очерк растительности Центрального Таджикистана. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1936. – С. 9–229.

25. Гончаров Н.Ф. Районы флоры Таджикистана и их растительность // Флора Таджикистана. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1937. – Т. 5. – С. 74.

26. Гранитов И.И. Растительный покров Юго-Западных Кызыл-Кумов. – Ташкент : Фан, 1964. – Т. 1. – С. 40.

27. Грибова С.Л. Картографирование растительности в съемоч-ных масштабах / С.Л. Грибова, Т.И. Исаченко // Полевая геоботаника. – Л., 1972. – Т. 4. – С. 105–120.

28. Григорьев Ю.С. Материалы к истории трагакантовой флоры Памиро-Алая // Труды АН СССР. Таджикский филиал. – 1951. – Т. 18: Ботаника. – С. 100–110.

29. Гроссгейм А.А. Растительный покров Кавказа. – М., 1948. – С. 200.

30. Губанов К. Исследование флавоноидного состава цветков пижмы обыкновенной (Tanacetum vulgare L.) // Химия растительного сырья. – 2004. – Т. 4. – С. 256–278.

31. Давлатов А.С. Растительный покров заповедника «Тигровая балка» : автореф. дис. … кандидат биологических наук. – Ташкент, 1979. – 30 с.

32. Дадобоева О. Словарь научных и местных названий лекарственных растений Северного Таджикистана. – Душанбе : Ирфон, 1972. – 132 с.

33. Демурина Е.М. Сухие разнотравные степи Средней Азии как растительный тип. – Ташкент : Фан, 1972. – С. 18–24.

34. Доброхотова Н. Лекарственные растения / Н. Доброхотова, В. Чудинов. – Алма-Ата, 1965. – 180 с.

35. Еремина Н.К. Основные дикорастущие полезные растения Таджикистана. – Душанбе : Дониш, 1983. – 150 с.

36. Тайные кладовые природы / А.П. Ефремов [и др.]. – М., 2001. – 160 с.

37. Закиров К.З. Принципы и номенклатура типологии растительности / К.З. Закиров, П.К. Закиров // Узбекский биологический журнал. – 1969. – № 5. – С. 60–64.

38. Закиров Ш. К качественной оценке ландшафтов бассейна р. Ахангарон для целей сельского хозяйства // Научные труды Ташкентского государственного университета имени В.И. Ленина. – 1971. – Вып. 400. – С. 15–18.

39. Запрягаева В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана // Труды Ботанического института АН РТ. – 1964. – Т. 7. – 695 с.

40. Запрягаева В.И. Лесные ресурсы Памиро-Алая. – Л. : Наука, 1976. – 595 с.

41. Запрягаева В.И. Лесорастительные районы Таджикистана // Лесоразведение в Таджикистане. – Душанбе, 1957. – 140 с.

42. Зарудный Н.А. Сообщение о поездке в юго-восточную Бухару // Труды АН СССР. Туркестанского отделения Географического общества СССР. – Ташкент, 1912. – Т. 8. – Выпуск 3: Протоколы и отчеты за 1910–1911 гг. Протокол № 6. – С. 8–17.

43. Зеленская В.С. Разработка состава и технологии мягких лекарственных форм эвкалимина : дис. … кандидат фармацевтических наук: 15.00.01. – М., 2005. – 192 с.

44. Земленский С.Е. Лекарственные растения СССР. – М., 1958. – С. 89–94.

45. Зитное действие общих фенольных соединений из рода Inula на окислительный стресс, вызванный перекисью водорода, в клетках SH-SY5Y / J. Wang, Y.M. Zhao, B. Zhang, C.Y. Guo // Indian. J. Pharm. Sci. – 2015. – № 77(2). – P. 163–169.

46. Зоҳидов Ҳ. Канзи шифо [Матн]. – Душанбе : Ирфон, 1991. – 290 с.

47. Изучение отхаркивающего действия масляного экстракта из корней девясила у больных с внебольничной пневмонией / А.С. Байжанова [и др.] // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения: IX Международный съезд: Материалы. – СПб. : Фито-фарм, 2005. – С. 94–102.

48. Изучение процесса экстракции сесквитерпеновых лактонов из корней Inula Grandis // Химия и биология. – 2019. – № 3(57). – С. 18–23.

49. Ильин М.М. Поездка по пестроцветам Средней Азии в 1937 г. // Советская ботаника. – 1938. – № 1. – С. 159–161.

50. Ильинский А.П. Растительность земного шара. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1935. – 448 с.

51. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства / В.С. Пастушенков [и др.]. – М. : Изд-во БИНОМ, 2003. – Т. 1. – 328 с.

52. Инула сесквитерпеноиды: структурное разнообразие, цитоток-сичность и противоопухолевая активность / Гуо-Вэй Ван [и др.]. – 2014. – Т. 23. – Выпуск 3. – С. 104–107.

53. Исмаилов М.И. Древесная и кустарниковая растительность Юго-западных отрогов Дарвазского хребта // Ученые записки. Таджикский государственный университет. – 1971. – Т. 3: Труды кафедры ботаники биологического факультета. – 173 с.

54. Исмаилов М.И. Можжевеловые редколесья и их класссификация // Вопросы экологии и географии растений. – Душанбе : Издательство ТГУ, 1974. – 129 с.

55. Флора заповедника «Дашти-Джум» / М.И. Исмаилов [и др.]. – Душанбе, 1998. – 134 с.

56. Камелин Р.В. Кухистанский округ горной Средней Азии: Ботанико-географический анализ // Комаровские чтения. – Л. : Наука, 1979. – Выпуск 31. – 17 с.

57. Камелин Р.В. О некоторых замечательных аномалиях во флоре горной среднеазиатской провинции // Ботанический журнал. – 1967. – № 4. – С. 29–36.

58. Каримов Х.Х. Запас фитомассы растительных сообществ западного Памиро-Алая. – Душанбе : Дониш, 1996. – 23 с.

59. Каримов Х.Х. Ритм развития эфемероидов западного Памиро-Алая. – Душанбе : Дониш, 1981. – 143 с.

60. Комаров В.Л. Происхождение культурных растений. – 2 издание, дополненное. – М.; Л. : Сельхозгиз, 1938. – 240 с.

61. Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и южного Казахстана. – Ташкент : Издательство АН Уз. ССР, 1961. – Книга 1. – 452 с.

62. Краснов А.Н. Опыт истории развития флоры южной части Восточного Тянь-Шаня // Западное Русское географическое общество. – СПб., 1888. – Т. 19. – 413 с.

63. Культиасов М.В. Вертикальные растительные зоны в запад-ном Тянь-Шане // Бюллетень САГУ. – 1927. – № 14–15. – С. 10–15.

64. Курбонали К. Растительность бассейна реки Ширкент (Центральный Таджикистан) : автореферат дис. ... кандидат биологических наук. – Душанбе, 2021. – 27 с.

65. Кутеминский В.Я. Почвы Таджикистана. Условия почвообразования и география почв / В.Я. Кутеминский, Р.С. Леонтьева. – Душанбе : Ирфон, 1966. – Вып. 1. – 221 с.

66. Кучерова Е.В. Исследование стабильности лекарственных препаратов и пути ее повышения. – М., 1976. – 258 с.

67. Лавренко Е.М. О развитии некоторых ценотических типов флоры Древнего Средиземья в связи с альпийским орогенезом // Труды Ташкентского государственного университета. – 1961. – Выпуск 187: Ботаника. – С. 17–24.

68. Лекарственные растения: Справочное пособие / Н.И. Гринкевич [и др.]; Под ред. Н.И. Гринкевич. – М. : Высшая школа, 1991. – 398 с.

69. Лекарственные растения государственной фармакопеи. Фармакогнозия : учебное пособие / Под редакцией И.А. Самылиной, В.А. Северцева. – М., 2003. – 538 с.

70. Лесиовская Е.Е. Фармакотерапия с основами фитотерапии : учебное пособие / Е.Е. Лесиовская, Л.В. Пастушенков. – М. : Гэотармед, 2003. – С. 233–239.

71. Лесиовская В.С. Антимикробное действие пектинов и пектин-содержащих препаратов // Научные труды. Курский медицинский униыерситет. – 1997. – С. 185.

72. Мазнев Н.И. Высокоэффективные лекарственные растения // Большая энциклопедия народной медицины. – М., 2013. – 592 с.

73. Марахова А.И. Применение физико-химических методов в анализе настоев из сырья лекарственных растений семейства яснотковых : автореферат дис. … кандидат медицинских наук. – Пермь, 2009. – 20 с.

74. Маренго Кэтрин. Современный взгляд на лекарственную форму // Формация. – 2002. – № 2. – С. 24–26.

75. Мартынчик, И.А. Девясил как древнее лекарственное растение // Молодые ученые и фармация XXI века: IV научно-практ. конф. с Международным участием: Сборник научных трудов. – М., 2010. – С. 356–378.

76. Исследование фармакологической активности экстракта володушки золотистой (Bubleurum aureum L.) на модели хлорал-гидратного сна / И.А. Мартынчик [и др.] // Молодые ученые и фармация XXI века: VI научно-практическая конференция с Международным участием: Сборник научных трудов. – М., 2016. – С. 415–418.

77. Машковский М.Д. Лекарственные средства : в 2-х томах. – М. : Новая Волна, 2000. – Т. 1. – С. 45–52.

78. Методы биохимического исследования растения / А.И. Ермаков [и др.]. – Л. : Агропромиздат, 1987. – 430 с.

79. Лесная косметика: Справочное пособие / Л.М. Молодожникова [и др.]. – М. : Экология, 1991. – 336 с.

80. Муравьева О.Б. Фармакогностическая характеристика сырья и целевого фрагмента метаболома *Inula viscosa* // Молодые учёные и фармация XXI века: V научно-практическая конференция: Сборник научных трудов. – М. : Вилар, 2002. – С. 68–86.

81. Мурзаев Э.М. Средняя Азия (очерки природы). – М. : Госиздательство географической литературы, 1961. – 460 с.

82. Атмосферный аэрозоль Центральной Азии / Б.И. Назаров, С.Ф. Абдуллаев, В.А. Маслов. – Душанбе : Дониш, 2017. – 416 с.

83. Нарзикулов М.Н. Сообщение о деятельности Комиссии по охране природы АН Таджикской ССР // Труды II Всесоюзного совещания по охране природы. – Вильнюс, 1960. – С. 50–58.

84. Наримиса С. Сравнительная анатомия листьев видов *Inula* (Asteraceae: *Inuleae*) в Иране / С. Наримиса, Ф. Гаре-Манинежад, М. Шейдай // Rostaniha. – 2009. – Ч. 10. – № 2. – С. 230–243.

85. Невский С.А. Материалы к флоре Кугитанга и его предгорий // Труды АН СССР. Ботанический институт. Серия 1. – 1937. – Ч. 4. – С. 554–583.

List of references:

1. Alekseev M.I. Chemical profile and biological activity of flavonoids and phenylpropanoids // Chemistry of plant raw materials. – 2000. – № 2. – P. 53–62.

2. Annenkov N.I. Flavonoid composition of a new herbal medicine for patients with osteoarthritis // In the world of scientific discoveries. – 2017. – Vol. 9. – № 2-2. – P. 88–95.

3. Agakhanyants O.E. Vegetation of North-Eastern Afghanistan // Transactions of the Academy of Sciences of the Tajik SSR. Tajik branch of the Geographical Society of the USSR. – 1961. – Vol. 27. – Iss. 2. – P. 47–67.

4. Abaeva A.V. Influence of environmental factors on productivity and accumulation of secondary metabolites : dis. … candidate of biological sciences. – Tolyatti, 2004. – P. 56–63.

5. Avakayants A.A. Phenolic compounds of some representatives of two species of the genus Inula macrophylla and I. rhizocephala / A.A. Avakayants, A.A. Petruk // Chemistry of plant raw materials. – 2003. – Vol. 2. – P. 161–179.

6. Afanasyev K.S. Essay on the vegetation of the Garm and snowy parts of the Ramit, Komsomolobod and Tavildara regions of Tajikistan // Transactions of the USSR Academy of Sciences. Tajik base. – M., 1940. – Vol. 8. – 140 p.

7. Afanasyev K.S. Economic importance of wild legumes of Tajikistan / K.S. Afanasyev, N.F. Goncharov // Flora of Tajikistan. – M.; L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences. – 1937. – Vol. 5. – P. 200.

8. Ashurov A.Kh. Issues of protection of plant objects of Tajikistan // Nature protection of Tajikistan. – Dushanbe : Donish, 1980. – P. 63–72.

9. Babushkin L.N. On the issue of agroclimatic zoning of the republics of Central Asia // Transactions of the Tashkent State University. New series. – 1961. – Iss. 86: Geographical sciences. – 26 p.

10. Badriddinova R.S. Seasonal development of vegetation of the large-grass semi-savanna of the Rangon-Tau ridge // Vegetation of Tajikistan and its development. – Dushanbe : Donish, 1974. – P. 42–77.

11. Blagoveshchensky E.N. Soil vegetation of southern Tajikistan // Transactions of the Academy of Sciences of the Tajik SSR. Tajik branch of the Geographical Society of the USSR. – 1961. – Vol. 27. – Iss. 2. – 35 p.

12. Bobrov E.G. On the issue of vegetation belts of the middle Kopet-Dag // Geographical and Economic Research Institute: Collection. – L., 1926. – P. 20–30.

13. Botoeva V.A. Medicines in Russia. – M. : AstraPharmService, 2010. – Vol. 200. – 1520 p.

14. Botoeva N.S. Pharmaceutical technology / N.S. Botoeva, N.S. Vasilko. – M. : Academy, 2010. – 386 p.

15. Vandysheva V.I. Biological and ecological features of medicinal and essential oil plants introduced into the Chui Valley. – Frunze : Ilim, 1983. – 201 p.

16. Varitseva E.A. Testing wild flora plants of Tajikistan for alkaloid content // Communication of the USSR Academy of Sciences. Tajik branch. – 1948. – Iss. 9. – P. 10–21.

17. Vasilchenko I.T. Biology of weeds of Tajikistan // Weeds of Tajikistan. – M.; L. : Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1953. – Part 2. – 67 p.

18. Vladimirova V.N. Climate types // Atlas of the Tajik SSR. – Dushanbe, 1968. – P. 53–55.

19. Vykhodcev I.V. On the classification of vegetation of the Tien Shan-Alai mountain structure // Problems of botany. – M.; L., 1966. – Vol. 8. – P. 80–89.

20. Vyhodcev I.V. Experience in Classifying Vegetation of the Tien Shan-Alai Mountain Structure // Flora of the USSR Highlands and Its Use. – Frunze : Ilim, 1967. – P. 49–61.

21. Vyhodcev I.V. Ephemeral-ephemeral vegetation of the Tien Shan and Pamir-Alai // Bulletin of the USSR Academy of Sciences. Kirghiz branch. – 1947. – Iss. 4–5. – P. 44–45.

22. Gerasimov I.P. On the types of soils in mountainous countries and vertical soil zonality // Soil Science. – 1948. – № 11. – P. 16–66.

23. Goncharov N.F. Tanning plants of mountainous Tajikistan // Transactions of the USSR Academy of Sciences. Tajik base. – M., 1940. – № 8. – P. 150–180.

24. Goncharov N.F. Essay on the Vegetation of Central Tajikistan. – M.; L. : Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1936. – P. 9–229.

25. Goncharov N.F. Regions of Tajikistan flora and their vegetation // Flora of Tajikistan. – M.; L. : Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1937. – Vol. 5. – P. 74.
26. Granitov I.I. Vegetation cover of the southwestern Kyzyl-Kum. – Tashkent : Fan, 1964. – Vol. 1. – P. 40.
27. Gribova S.L. Vegetation mapping on a survey scale / S.L. Gribova, T.I. Isachenko // Field geobotany. – L., 1972. – Vol. 4. – P. 105–120.
28. Grigoriev Yu.S. Materials for the history of the tragacanth flora of the Pamir-Alai // Transactions of the USSR Academy of Sciences. Tajik branch. – 1951. – Vol. 18: Botany. – P. 100–110.
29. Grossheim A.A. Vegetation cover of the Caucasus. – M., 1948. – P. 200.
30. Gubanov K. Study of flavonoid composition of common tansy flowers (Tanacetum vulgare L.) // Chemistry of plant raw materials. – 2004. – Vol. 4. – P. 256–278.
31. Davlatov A.S. Vegetation cover of the Tigrovaya Balka Nature Reserve: author's abstract. diss. ... candidate of biological sciences. – Tashkent, 1979. – 30 p.
32. Dadoboeva O. Dictionary of scientific and local names of medicinal plants of Northern Tajikistan. – Dushanbe : Irfon, 1972. – 132 p.
33. Demurina E.M. Dry forb steppes of Central Asia as a plant type. – Tashkent : Fan, 1972. – P. 18–24.
34. Dobrokhotova N. Medicinal Plants / N. Dobrokhotova, V. Chudinov. – Alma-Ata, 1965. – 180 p.
35. Eremina N.K. The Main Wild-Growing Useful Plants of Tajikistan. – Dushanbe : Donish, 1983. – 150 p.
36. Secret Storerooms of Nature / A.P. Efremov [et al.]. – M., 2001. – 160 p.
37. Zakirov K.Z. Principles and nomenclature of vegetation typology / K.Z. Zakirov, P.K. Zakirov // Uzbek biological journal. – 1969. – № 5. – P. 60–64.
38. Zakirov Sh. On the qualitative assessment of landscapes of the Akhangaron river basin for agricultural purposes // Scientific works of the Tashkent State University named after V.I. Lenin. – 1971. – Iss. 400. – P. 15–18.
39. Zapryagaeva V.I. Wild fruits of Tajikistan // Transactions of the Botanical Institute of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. – 1964. – Vol. 7. – 695 p.
40. Zapryagaeva V.I. Forest resources of the Pamir-Alai. – L. : Nauka, 1976. – 595 p.
41. Zapryagaeva V.I. Forest growing regions of Tajikistan // Afforestation in Tajikistan. – Dushanbe, 1957. – 140 p.
42. Zarudny N.A. Report on a trip to southeastern Bukhara // Transactions of the USSR Academy of Sciences. Turkestan branch of the Geographical Society of the USSR. – Tashkent, 1912. – Vol. 8. – Iss. 3: Protocols and reports for 1910–1911. Protocol № 6. – P. 8–17.
43. Zelenskaya V.S. Development of the composition and technology of soft dosage forms of eucalymin : dis. … candidate of pharmaceutical sciences: 15.00.01. – M., 2005. – 192 p.
44. Zemlensky S.E. Medicinal plants of the USSR. – M., 1958. – P. 89–94.
45. Zitnoye action of common phenolic compounds from the genus Inula on oxidative stress caused by hydrogen peroxide in SH-SY5Y cells / J. Wang, Y.M. Zhao, B. Zhang, C.Y. Guo // Indian. J. Pharm. Sci. – 2015. – № 77(2). – P. 163–169.
46. Zohidov H. Kanzi shifo [Matn]. – Dushanbe : Ir-fon, 1991. – 290 p.
47. Study of the expectorant effect of the oil extract from the roots of elecampane in patients with community-acquired pneumonia / A.S. Baizhanova [et al.] // Actual problems of creating new drugs of natural origin: IX International Congress: Materials. – SPb. : Fi-to-farm, 2005. – P. 94–102.
48. Study of the process of extraction of sesquiterpene lactones from the roots of Inula Grandis // Chemistry and biology. – 2019. – № 3(57). – P. 18–23.
49. Ilyin M.M. Trip to the variegated flowers of Central Asia in 1937 // Soviet botany. – 1938. – № 1. – P. 159–161.
50. Ilyinsky A.P. Vegetation of the globe. – M.; L. : Publishing house of the USSR Academy of Sciences, 1935. – 448 p.
51. Innovative technologies and equipment for pharmaceutical production / V.S. Pastushenkov [et al.]. – M. : BINOM Publishing House, 2003. – Vol. 1. – 328 p.
52. Inula sesquiterpenoids: structural diversity, cytotoxicity and antitumor activity / Guo-Wei Wang [et al.]. – 2014. – Vol. 23. – Iss. 3. – P. 104–107.
53. Ismailov M.I. Woody and shrubby vegetation of the southwestern spurs of the Darvaz ridge // Scientific notes. Tajik State University. – 1971. – Vol. 3: Transactions of the Department of Botany, Faculty of Biology. – 173 p.
54. Ismailov M.I. Juniper sparse forests and their classification // Issues of plant ecology and geography. – Dushanbe : TSU Publishing House, 1974. – 129 p.
55. Flora of the Dashti-Jum Nature Reserve / M.I. Ismailov [et al.]. – Dushanbe, 1998. – 134 p.
56. Kamelin R.V. Kuhistan District of Mountainous Central Asia: Botanical and Geographical Analysis // Komarov Readings. – L. : Nauka, 1979. – Iss. 31. – 17 p.

57. Kamelin R.V. On some remarkable anomalies in the flora of the Central Asian mountain province // Botanical Journal. – 1967. – № 4. – P. 29–36.

58. Karimov H.Kh. Reserve of phytomass of plant communities of the western Pamir-Alai. – Dushanbe : Donish, 1996. – 23 p.

59. Karimov H.Kh. Rhythm of development of ephemeroids of the western Pamir-Alai. – Dushanbe : Donish, 1981. – 143 p.

60. Komarov V.L. Origin of cultivated plants. – 2nd edition, supplemented. – M.; L. : Selkhozgiz, 1938. – 240 p.

61. Korovin E.P. Vegetation of Central Asia and southern Kazakhstan. – Tashkent : Publishing House of the Academy of Sciences of the Uzbek SSR, 1961. – Book 1. – 452 p.

62. Krasnov A.N. Experience in the history of flora development in the southern part of the Eastern Tien Shan // Western Russian Geographical Society. – SPb., 1888. – Vol. 19. – 413 p.

63. Kultiasov M.V. Vertical vegetation zones in the western Tien Shan // Bulletin of SAGU. – 1927. – № 14–15. – P. 10–15.

64. Kurbonali K. Vegetation of the Shirkent River basin (Central Tajikistan) : abstract of dis. ... candidate of biological sciences. – Dushanbe, 2021. – 27 p.

65. Kuteminsky V.Ya. Soils of Tajikistan. Conditions of Soil Formation and Soil Geography / V.Ya. Kuteminsky, R.S. Leontyeva. – Dushanbe : Irfon, 1966. – Iss. 1. – 221 p.

66. Kucherova E.V. Study of Drug Stability and Ways to Improve It. – M., 1976. – 258 p.

67. Lavrenko E.M. On the Development of Some Coenotic Types of Flora in Ancient Mediterranean Region in Connection with Alpine Orogeny // Transactions of Tashkent State University. - 1961. - Issue 187: Botany. – P. 17–24.

68. Medicinal Plants: Reference Guide / N.I. Grinkevich [et al.]; Edited by N.I. Grinkevich. – M. : Vysshaya shkola, 1991. – 398 p.

69. Medicinal plants of the state pharmacopoeia. Pharmacognosy : a tutorial / Edited by I.A. Samylina, V.A. Severtsev. – M., 2003. – 538 p.

70. Lesiovskaya E.E. Pharmacotherapy with the basics of phytotherapy : a tutorial / E.E. Lesiovskaya, L.V. Pastushenkov. – M. : Geotarmed, 2003. – P. 233–239.

71. Lesiovskaya V.S. Antimicrobial action of pectins and pectin-containing preparations // Scientific works. Kursk Medical University. – 1997. – P. 185.

72. Maznev N.I. Highly effective medicinal plants // The Great Encyclopedia of Traditional Medicine. - M., 2013. – 592 p.

73. Marakhova A.I. Application of physicochemical methods in the analysis of infusions from raw materials of medicinal plants of the Lamiaceae family : abstract of dis. ... candidate of medical sciences. – Perm, 2009. – 20 p.

74. Marengo Catherine. A modern look at the dosage form // Formation. – 2002. – № 2. – P. 24–26.

75. Martynchik, I.A. Elecampane as an ancient medicinal plant // Young scientists and pharmacy of the XXI century: IV scientific and practical conference with International participation: Collection of scientific papers. – M., 2010. – P. 356–378.

76. Study of the pharmacological activity of goldenrod extract (Bubleurum aureum L.) on the model of chloral hydrate sleep / I.A. Martynchik [et al.] // Young scientists and pharmacy of the XXI century: VI scientific and practical conference with international participation: Collection of scientific papers. – M., 2016. – P. 415–418.

77. Mashkovsky M.D. Medicines : in 2 vol. – M. : Novaya Volna, 2000. – Vol. 1. – P. 45–52.

78. Methods of biochemical study of plants / A.I. Ermakov [et al.]. – L. : Agropromizdat, 1987. – 430 p.

79. Forest cosmetics: Reference manual / L.M. Molodozhnikova [et al.]. – M. : Ecology, 1991. – 336 p.

80. Muravyova O.B. Pharmacognostic characteristics of raw materials and target fragment of the Inula viscosa metabolome // Young scientists and pharmacy of the XXI century: V scientific and practical conference: Collection of scientific papers. – M. : Vilar, 2002. – P. 68–86.

81. Murzaev E.M. Central Asia (essays on nature). – M. : State Publishing House of Geographical Literature, 1961. – 460 p.

82. Atmospheric aerosol of Central Asia / B.I. Nazarov, S.F. Abdullaev, V.A. Maslov. – Dushanbe : Donish, 2017. – 416 p.

83. Narzikulov M.N. Report on the activities of the Commission for Nature Protection of the Academy of Sciences of the Tajik SSR // Proceedings of the II All-Union Conference on Nature Protection. – Vilnius, 1960. – P. 50–58.

84. Narimisa S. Comparative anatomy of leaves of Inula species (Asteraceae: Inuleae) in Iran / S. Narimisa, F. Gare-Maninejad, M. Sheidai // Rostaniha. – 2009. – Part 10. – № 2. – P. 230–243.

85. Nevsky S.A. Materials on the flora of Kugitang and its foothills // Proceedings of the USSR Academy of Sciences. Botanical Institute. Series 1. – 1937. – Part 4. – P. 554–583.