УДК 581.52.02

DOI 10.21779/2542-0321-2017-32-2-69-74

Х.А. Мирзаева, Ф.М. Гусейханова

Распределение некоторых биологически активных веществ в надземных и подземных частях *Chelidonium majus* L. Республики Дагестан

Дагестанский государственный университет; Россия, 367001, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43а; gusena-fat@mail.ru

Целью данной работы является определение биологически активных веществ (БАВ) надземной (трава и семена) и подземной (корни) части *Chelidonium majus* L., с целью сравнительной оценки их распределения по органам растения. Объектом исследования служил *Chelidonium majus* L., произрастающий в районе Научного городка г. Махачкалы Республики Дагестан, заготовленный в фазу цветения и высушенный в тени. Сумму дубильных веществ и органических кислот определяли титриметрическим методом. Содержание флавоноидов, алкалоидов и аскорбиновой кислоты определяли спектрофотометрическим методом.

Содержание ненасыщенных жирных кислот определяли методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ/МСД). Значения числовых показателей указывают на соответствие лекарственного сырья требованиям ГФХІ. В надземной и подземной частях определены основные группы БАВ: флавоноиды, алкалоиды, органические кислоты, дубильные вещества и аскорбиновая кислота. Установлено, что по органам чистотела большого БАВ распределяются по-разному. Содержание флавоноидов, органических кислот и дубильных веществ уменьшается по схеме: трава > корни > семена. Аскорбиновая кислота распределена: трава > семена > корни. Содержание алкалоидов во всех органах достаточно высокое, чем объясняется терапевтическое действие *Chelidonium majus* L., т. к. алкалоиды являются основными действующими веществами. Методом ГХ/МСД исследованы хлороформные экстракты травы и семян. Анализом хроматограмм установлено, что в *Chelidonium majus* L. содержится олеиновая и линолевая кислоты.

Ключевые слова: *Chelidonium majus* L., алкалоиды, флавоноиды, дубильные вещества, органические кислоты, аскорбиновая кислота.

Введение

В настоящее время в медицинской практике все большую популярность приобретают лекарственные средства растительного происхождения. Это объясняется тем, что по сравнению с синтетическими препаратами они обладают достаточной мягкостью и широтой терапевтического действия, меньшей токсичностью и, следовательно, минимальными побочными эффектами, что особенно важно при лечении хронических воспалительных заболеваний и некоторых болезней, связанных с нарушением обмена веществ [1].

Одним из перспективных источников таких средств является *Chelidonium majus* L. сем. *Papaveraceae*, в котором содержится довольно много алкалоидов, их составляющим является хелидонин, который вызывает замедление пульса и снижение артериального давления [2]. В его состав также входят органические кислоты, флавоноиды, сапонины, каротин, аскорбиновая кислота, эфирное масло, фитонциды [3].

Целью данной работы является определение основных биологически активных веществ (БАВ) надземной и подземной части *Chelidonium majus* L., с целью сравнительной оценки распределения их по органам растения.

Экспериментальная часть

Объектом исследования служит *Chelidonium majus* L., произрастающий в районе Научного городка г. Махачкалы Республики Дагестан, заготовленный в фазу цветения и высушенный в тени. Сырье состоит из цельных или частично измененных семян, тонких веточек, листьев, кусочков стеблей и корней.

Сумму органических кислот определяли титрованием 0,1 М раствором гидроксида натрия в присутствии метиленового синего. Содержание дубильных веществ определяли перманганатометрически [4, 5].

В основе методики спектрофотометрического определения флавоноидов лежит их способность как фенольных соединений образовывать хелатные комплексы с алюминия хлоридом [6]. Расчет содержания флавоноидов в связи со схожестью строения и химических свойств доминирующего флавоноида и рутина, а также с его широкой распространенностью в растительном мире и доступностью в качестве стандарта проводили в пересчете на рутин [7] (рис. 1).

Рис. 1. Спектры поглощения извлечений комплексных соединений флавоноидов:

1. — рутин с алюминия хлоридом; 2. — травы; 3. корни; 4. ---- семена

Количественное определение алкалоидов основано на их взаимодействии с 4 % водным раствором восстановленной фосфорно-молибденовой кислоты в присутствии насыщенного водного раствора хлорида натрия [4].

Определение аскорбиновой кислоты проводили фотоколориметрическим методом, основанным на реакции окисления аскорбиновой кислоты желтым фосфорномолибденовым гетероциклом с последующим образованием фосфорномолибденового комплекса и определением его поглощения [8].

Содержание ненасыщенных жирных кислот определяли методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ/МСД) [9]. Использовали

газовый хроматограф типа «AgilentTechnologies 7820AGCSytem» с программируемым пневмоконтролем, одновременно совмещенный с квадрупольным МСД типа «Turbo Mass Mass Spectrometer» и пламенно-ионизационным детектором (ПИД) ("Perkin-Elmer", США).

ГХ/МСД анализ проводили на кварцевой капиллярной колонке «EliteSeriesPE-5» (5%-ный дифенил-, 95%-ный диметилполисилоксан) (L = 30 м, d = 0,25 мм, толщина пленки фазы 0,25 мкм). Температура программируемого «split/splitless» инжектора составляла 250 °С. Скорость изменения температуры колонки в интервале от 50 до 300 °С равнялась 10 °С/мин.

Определение доброкачественности (числовые показатели) сырья проводили общепринятыми методами по ГФХІ [4]. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. Числовые показатели травы *Chelidonium majus* L.

№	Числовые показатели	Содержание, %			
		Экспериментальные данные			Данные НД
		Семена	Трава	Корни	
1	Влажность	3,9	7,5	7,4	Не более 14
2	Зола общая	6,6	12,2	11,2	Не более 15
3	Зола, не растворимая в 10%-ной HCl	1,9	1,7	1,8	Не более 2
4	Экстрактивные вещества, извлекаемые 70 % спиртом	20,9	21,7	21,8	---

Как видно из табл. 1, полученные основные числовые показатели свидетельствуют, что исследуемое сырье соответствует ГФХІ, «трава чистотела большого».

Содержание экстрактивных веществ в семенах, траве и в корнях достаточно высокое и практически одинаковое (от 20,9 % в семенах до 21,8 % в корнях), сульфидный тест отрицательный, что указывает на экологическую чистоту использования данного сырья для приготовления фитопрепаратов [9].

Из биологически активных веществ нами определены алкалоиды, флавоноиды, дубильные вещества, ненасыщенные жирные кислоты, органические кислоты и аскорбиновая кислота (табл. 2).

Таблица 2. Данные по содержанию биологически активных веществ в *Chelidonium majus* L.

БАВ, %	НД	Сырье		
		Семена	Трава	Корни
Флавоноиды	---	0,02	0,23	0,13
Алкалоиды	Не менее 0,2	0,60	0,52	0,58
Органические кислоты	---	2,78	4,34	3,18
Дубильные вещества	---	3,01	5,01	3,60
Аскорбиновая кислота	---	0,09	0,10	0,05

Как видно из табл. 2, соотношение флавоноидов, органических кислот и дубильных веществ в *Chelidonium majus* L. уменьшается по схеме: трава > корни > семена.

Соотношение алкалоидов примерно одинаково во всех частях чистотела большого и превышает 2,5 раза по НД, что определяет его широкое применение, как в народной, так и в традиционной медицине.

Качественный и количественный состав метиловых эфиров свободных и связанных кислот подвергали ГХ/МС анализу и устанавливали сравнением спектров с базой данных [10].

Методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (рис. 2) установлено, что из ненасыщенных жирных кислот в траве *Chelidonium majus* L. доминирующими являются олеиновая и линолевая кислоты.

Рис. 2. Хроматограмма хлороформных извлечений

В семенах, траве и корнях *Chelidonium majus* L. содержится большое количество биологически активных и экстрактивных веществ, оказывающих активное терапевтическое воздействие, поэтому данное сырье широко применяется для приготовления фитопрепаратов.

Выводы

1. Значения числовых показателей свидетельствуют о соответствии лекарственного сырья требованиям ГФХІ.
2. Установлено, что по органам чистотела большого БАВ распределяются по-разному. Содержание флавоноидов, органических кислот и дубильных веществ уменьшается по схеме: трава > корни > семена. Аскорбиновая кислота распределена: трава > семена > корни.
3. Методом ГХ/МСД исследованы хлороформные экстракты травы и семян. Анализом хроматограмм установлено, что в *Chelidonium majus* L. содержатся олеиновая и линолевая кислоты.

Литература

1. Максютин И.Т., Комиссаренко Н.Ф., Прокопенко Л.П. Растительные лекарственные средства / под ред. П.П. Максютин. – К.: Здоровье, 1985. – 280 с.

2. Мирзаева Х.А., Ризванова Ш.Н. Определение алкалоидов, флавоноидов и органических кислот в чистотеле большом // Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии: материалы X Межд. научно-практической конференции для молодых ученых. – М., 2016. – С. 57–59.
3. Львова А., Шохин И., Раменская Г., Кузина В. Современный взгляд на взаимозаменяемость лекарственных средств // Биофармацевтический журнал. – 2016. – Т. 8, № 4. – С. 3–6.
4. Государственная фармакопея СССР. – XI изд-е. Т. 1. – М.: Медицина, 1989. – 400 с.
5. Владимиров Ю.А. и др. Свободные радикалы в живых системах Биофизика. – М.: ВИНТИ АН СССР, 1991. – 252 с.
6. Куркин В.А., Рязанова Т.К. Количественное определение суммы флавоноидов в побегах черники обыкновенной // Химико-фармацевтический журнал. – 2013. – Т. 47, № 4. – С. 34–37.
7. Хишова О.М., Дуней Л.Н., Алексеев Н.А., Петров П.Т., Цвилик Г.Л., Голяк Ю.А. Стандартизация лекарственных форм на основе растительного сырья корневищ с корнями валерианы, травы пустырника и плодов боярышника // Химико-фармацевтический журнал. – 2004. – Т. 2. – С. 37–38.
8. Юнусова Ф.М. Фитохимическое изучение *Salvia Canescens* L. // Вестник ДГУ. – 2016. – № 2. – С. 51–53.
9. Первушкин С.В., Сохим А.А., Курин В.А., Алексеев К.В. Некоторые аналитические и технологические аспекты исследования лекарственного сырья *Chelidonium Majus* L. // Растительные ресурсы. – 1998. – № 1. – С. 97–104.
10. Шилова И.В., Кукина Т.П., Суслов Н.И., Сальникова О.И., Мустафин Р.Н. Изучение липофильных компонентов густого экстракта травы альфредии поникшей и его ноотропных свойств // Химико-фармацевтический журнал. – 2014. – Т. 48, № 3. – С. 26–30.

Поступила в редакцию 2 марта 2017 г.

UDC 581.52.02.

DOI 10.21779/2542-0321-2017-32-2-69-74

Distribution of some biologically active substances in the aboveground and underground parts of the *Chelidonium majus* L. in the Republic of Dagestan

Kh.A. Mirzaeva, F.M. Guseikhanova

Dagestan State University; Russia, 367001, Makhachkala, M. Gadzhiyev st., 43a; gusenafat@mail.ru

The purpose of this work is to determine the biologically active substances (BAS) of the aboveground (grass and seeds) and the underground (root) parts of *Chelidonium majus* L., with a view to a comparative evaluation of their distribution over the organs of the plant. The object of the study was *Chelidonium majus* L., which grows in the area of the Scientific Town of Makhachkala, Republic of Dagestan, harvested in the flowering phase and dried in the shade. The amount of tannins and organic

acids was determined by the titrimetric method. The content of flavonoids, alkaloids and ascorbic acid was determined by the spectrophotometric method.

The content of unsaturated fatty acids was determined by gas chromatography with mass spectrometric detection (GC/MSD). The values of numerical indicators indicate the compliance of medicinal raw materials with the requirements of GF XI. In the aboveground and underground parts the main groups of BAS were identified: flavonoids, alkaloids, organic acids, tannins and ascorbic acid. It is established that the organs of the celandine of a large BAS are distributed differently. The content of flavonoids, organic acids and tannins decreases according to the scheme: grass root seeds. Ascorbic acid is distributed: grass > seeds > roots. The content of alkaloids in all organs is quite high, which explains the therapeutic effect of *Chelidonium majus* L. Alkaloids are the main active substances. Chloroform extracts of grass and seeds were studied by GC/MSD. The analysis of chromatograms revealed that *Chelidonium majus* L. contains oleic and linoleic acids.

Keywords: *Chelidonium majus* L., alkaloids, flavonoids, tannins, organic acids, ascorbic acid.

Received 2 March, 2017