УДК 581.52.02

DOI 10.21779/2542-0321-2017-32-2-64-68

Ф.М. Гусейханова, Ф.О. Исмаилова, Ш.М. Шихрагимова

Антиоксидантная активность фенольных экстрактов травы дубровника белого

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

Целью данной работы является выбор оптимальной концентрации экстрагента для получения спиртового извлечения дубровника белого с высокой антиоксидантной активностью. Объектом исследования служили образцы сырья травы дубровника белого, заготовленного в период массового цветения в окрестностях селения Сергокала Сергокалинского района. Определены числовые показатели травы дубровника, указывающие на доброкачественность сырья. Несмотря на высокое содержание экстрактивных веществ в траве дубровника белого, в водных извлечениях обнаружены только гидрофильные вещества, а гидрофобные (флавоноиды) не переходят в данное извлечение. В качестве экстрагента использовался спирт этиловый низкой концентрации, что объясняется стремлением максимально приблизить состав полученного извлечения к водному с сохранением микробиологической стабильности готового продукта. Спирт этиловый 70 % в сравнении с другими экстрагентами позволил наиболее полно извлечь экстрактивные вещества дубровника белого, что обеспечивает их высокую фармакологическую активность, что подтвердилось экспериментальными данными. Содержание дубильных веществ определяли перманганатометрически. В основе методики определения флавоноидов лежит их способность как фенольных соединений образовывать хелатные комплексы с алюминием хлоридом. Для подвергнутого фитохимическому анализу образца исследуемого растения была определена антиоксидантная активность. Об антиоксидантной активности фитопрепаратов судили по их способности ингибировать аутоокисление адреналина *in vitro* и тем самым предотвращать образование активных форм кислорода. Наиболее оптимальным экстрагентом для получения фитопрепарата из травы дубровника белого с высокой антиоксидантной активностью является спирт с концентрацией 70 %, поскольку данное извлечение имеет наиболее высокий показатель антиоксидантной активности.

Ключевые слова: дубровник белый, антиоксидантная активность, флавоноиды, дубильные вещества, фенолы.

Введение

Одним из основных направлений развития фармацевтической науки и практики является совершенствование технологии экстрагирования лекарственного растительного сырья с целью увеличения выхода биологически активных веществ, используемых для создания эффективных и безопасных фитопрепаратов [1]. В этом плане заслуживает внимания дубровник белый (*Teucrium polium* L.) – полукустарничек, ареал распространения которого располагается в европейской части России и на всей территории Кавказа [2].

Было обнаружено, что многие растения содержат фенольные соединения – наиболее многочисленный класс природных соединений, для которых характерно структурное многообразие, высокая и разносторонняя биологическая и фармакологическая активность и малая токсичность. Интерес к ним связан с тем обстоятельством, что они

обуславливают антиоксидантные, ангиопротекторные, гепатопротекторные, желчегонные, диуретические, нейротропные, противовоспалительные, капилляроукрепляющие и другие важнейшие фармакологические свойства [3].

Отсюда наш интерес к изучению дубровника белого дагестанской флоры. Преимуществом дубровника белого перед другими растениями является то, что его трава может быть доступным и дешевым сырьем.

Известно, что экстрагент и рациональная технология извлечения БАВ позволяют в полной мере реализовать терапевтический потенциал растения. В связи с этим актуальной проблемой является выбор экстрагента с целью максимально эффективного получения действующих веществ, что позволит повысить их фармакотерапевтическую активность и расширить спектр терапевтического действия.

Целью работы являлся выбор оптимальной концентрации экстрагента для получения спиртового извлечения дубровника белого с высокой антиоксидантной активностью.

Экспериментальная часть

Для определения доброкачественности лекарственного растительного сырья травы дубровника белого оценивали числовые показатели – влажности, общей золы, золы, не растворимой в 10%-ной HCl, и содержание экстрактивных веществ [4]. Полученные данные представлены в табл. 1.

Таблица 1. Числовые показатели травы дубровника белого

Сырье	Числовые показатели							
Трава дубровника белого	Влажность, %		Общая зола, %		Зола, не растворимая в HCl, %		Экстрактивные вещества, извлекаемые 70 % спиртом, %	
	Эксп.	Лит.	Эксп.	Лит.	Эксп.	Лит.	Эксп.	Лит.
	7,4	Не более 10	2,3	Не более 5	0,8	Не более 1	26	Не менее 24

При получении водных извлечений из травы дубровника белого учитывали опыт народной медицины. Однако, несмотря на широкое использование настоев и отваров из травы дубровника белого и высокое содержание в них экстрактивных веществ, в этих извлечениях обнаружены только гидрофильные вещества, а гидрофобные (флавоноиды) не переходят в данное извлечение [5]. Выбор в качестве экстрагента спирта этилового более низкой концентрации объясняется стремлением максимально приблизить состав полученного извлечения к водному с сохранением микробиологической стабильности готового продукта [6]. Спирт этиловый 70 % в сравнении с другими экстрагентами позволил наиболее полно извлечь экстрактивные вещества дубровника белого, что обеспечивает их высокую фармакологическую активность [7]. Экспериментальные данные подтвердили правильность выбора экстрагента (табл. 2).

Дубильные вещества относятся к группе танидов. Растения, содержащие много танидов, применяют как вяжущие и бактерицидные средства при желудочно-кишечных заболеваниях, для полоскания горла. Содержание дубильных веществ определяли перманганатометрически [5].

В основе методики определения флавоноидов лежит их способность как фенольных соединений образовывать хелатные комплексы с алюминия хлоридом [8].

Для подвергнутого фитохимическому анализу образца исследуемого растения была определена антиоксидантная активность [9]. Об антиоксидантной активности фитопрепаратов судили по их способности ингибировать аутоокисление адреналина *in vitro* и тем самым предотвращать образование активных форм кислорода [10]. К 4 мл 0,2 М натрий-карбонатного буфера, pH = 10,65 добавляли 0,2 мл 0,1 % аптечного раствора адреналина гидрохлорида, тщательно и быстро перемешивали, помещали в спектрофотометр и определяли оптическую плотность через 30 сек. в течение 10 мин. при длине волны 347 нм в кювете толщиной 10 мм на спектрофотометре СФ-46. Далее к 4 мл буфера добавляли 0,06 мл исследуемого экстракта и 0,2 мл 0,1 % адреналина гидрохлорида, перемешивали и измеряли оптическую плотность. Для учёта влияния собственной окраски экстрактов, которые поглощают определенную длину волны в видимой части спектра, в качестве контрольной пробы использовали буферированный раствор экстрактов без адреналина. Антиоксидантную активность выражали в процентах ингибирования аутоокисления адреналина и вычисляли по следующей формуле:

$$AA, \% = \frac{D1 - D2 \cdot 100}{D1},$$

где $D1$ – оптическая плотность раствора адреналина гидрохлорида, добавленного к натрий-карбонатному буферу; $D2$ – оптическая плотность исследуемого экстракта и адреналина гидрохлорида, добавленного к натрий-карбонатному буферу [11]. Результаты определения указаны в таблице 2.

Таблица 2. Результаты определения флавоноидов, дубильных веществ в траве дубровника белого и фитопрепаратах, а также их антиоксидантная активность

Определяемый показатель	Трава дубровника белого	Экстрагент			
		Вода очищенная	Спирт 40 %	Спирт 70 %	Спирт 96 %
Дубильные вещества, %	3,5	7,6	6,73	6,71	4,6
Флавоноиды, %	2,2	–	1,22	1,95	2,34
Антиоксидантная активность, %	–	26,4	44,8	65	53,8

Выводы

1. Определена подлинность и доброкачественность травы дубровника белого. Установлено, что по таким показателям, нормируемым в ГФ как влажность, зола общая, зола, не растворимая в 10%-ной соляной кислоте, и содержание экстрактивных веществ, данное сырье соответствует требованиям, предъявляемым в ГФХІ.

2. Получены извлечения из травы дубровника белого с использованием в качестве экстрагента воды очищенной, спирта с концентрацией 40, 70 и 96 %.

3. В данных извлечениях определено содержание дубильных веществ, флавоноидов и оценена их антиоксидантная активность. Установлено, что оптимальным экстрагентом для получения извлечения с высокой антиоксидантной активностью является 70 % спирт.

Литература

1. Березовский В.М. Химия витаминов. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 632 с.
2. Рудакова Ю.Г., Попова О.И. Химический состав травы дубровника белого *Teucrium polium* L. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5; URL:<https://science-education.ru/ru/article/view?id=10725> (дата обращения: 20.02.2017).
3. Уткина Н.К., Кулеш Н.И. Антиоксидантная активность полифенолов и полифенольного комплекса из дальневосточного растения *Maackia amurensis* // Химико-фармацевтический журнал. – 2012. – Т. 46, № 8. – С. 23–26.
4. Государственная фармакопея СССР. – XI изд-е. – М.: Медицина 1987. – 400 с.
5. Владимиров Ю.А. и др. Свободные радикалы в живых системах. Биофизика. – М.: ВИНТИ АН СССР, 1991. – 252 с.
6. Аносова О.Г., Колпакова М.В., Минникова Н.И. и др. Совершенствование анализа настоев и отваров, содержащих флавоноиды // Фармация. – 1991. – № 1. – С. 30–34.
7. Пристupa Е.А., Попов Д.М., Мухамеджанова Д.М. и др. Совершенствование анализа и технологии изготовления настоев шиповника, крапивы и рябины обыкновенной // Фармация. – 1994. – № 2. – С. 31–34.
8. Шилова И.В., Хоружая Т.Г., Самылина И.А. Технология и стандартизация экстрактов лабазника вязолистного // Химико-фармацевтический журнал. – 2015. – Т. 49, № 5. – С. 42–46.
9. Шилова И.В., Сулов Н.И., Отмахов В.И., Зибарева Л.Н., Самылина И.А., Мазин Е.В., Петрова Е.В., Бабушкина М.С., Ковалева Т.Ю., Кускова И.С., Крапивин А.В. Химико-фармакологическое изучение растительных сборов, улучшающих когнитивно-мнестические функции // Биофармацевтический журнал. – 2016. – Т. 50, № 10. – С. 27–32.
10. Рябинина Е.И., Зотова Е.Е., Ветрова Е.Н., Пономарева Н.И., Илюшина Т.Н. Новый подход в оценке антиоксидантной активности растительного сырья при исследовании процесса аутоокисления адреналина // Химия растительного сырья. – 2011. – № 3 – С. 117.
11. Сизова Н.В. Состав и антиоксидантная активность эфирных масел, содержащих производные азулена // Химико-фармацевтический журнал. – 2012. – Т. 46, № 6. – С. 42–44.

Поступила в редакцию 2 марта 2017 г.

UDC 581.52.02

DOI 10.21779/2542-0321-2017-32-2-64-68

The antioxidant activity of phenolic extracts of Dubrovnik white grass

F.M. Guseykhanova, F.O. Ismailova, Sh.M. Shikhragimova

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

The aim of this work is to determine the optimal concentration of extracting agent to obtain an alcohol extract of Dubrovnik white with high antioxidant activity. Samples of raw grass White Dubrovnik, harvested in the period of mass flowering in the vicinity of the village Sergokala Sergokalsky District served as an object. The amounts of grass Dubrovnik, pointing to the high quality of raw materials were determined. In spite of the high content of extractives in grass white Dubrovnik, only hydrophilic substances were found in aqueous extracts but hydrophobic (flavonoids) does not move in this extraction. As extractant ethyl alcohol of low concentration is used, which is due to the desire to bring the composition of the obtained extract water preserving microbiological stability of the finished product. Ethanol 70% in comparison with other extractants has allowed to extract most fully extractive substances of Dubrovnik white that provides their high pharmacological activity that was confirmed by experimental data. The content of tannins was determined permanganometric. The methodology of flavonoids determination lies in their ability of phenolic compounds to form chelate complexes with aluminum chloride. The antioxidant activity of herbal remedies was judged by their ability to inhibit autooxidation of adrenaline in vitro and thereby prevent the formation of reactive oxygen species. The optimal extractant for phytopreparation grass Dubrovnik white, with high antioxidant activity is an alcohol with a concentration of 70%, as this extract has the highest rate of antioxidant activity.

Keywords: *Dubrovnik white, antioxidant activity, flavonoids, tannins, phenols.*

Received 2 March, 2017