

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТЕНИЯ *LEPIDIUM RUDERALE*

Шертаева Н.Т., Шаграева Б.Б., Кыбраева Н.С., Битурсын С.С.

Южно-Казахстанский государственный педагогический университет, Шымкент,
e-mail: Nailyaximik@mail.ru

В данной работе проведены фитохимические исследования надземной части растения клоповник сорный (*Lepidium ruderales*). Большинство фитохимических веществ имеют ценную терапевтическую активность, такую как антибактериальная, противогрибковая, спазмолитическая и антиоксидантная и т.д. Было проведено количественное определение дубильных веществ методом спектрофотометрии. Предложена методика количественного определения аскорбиновой кислоты (витамина С). Для количественного определения сапонинов была проведена экстракция, определение экстрактивных веществ, после разделения сырья на фракции (по размеру) 0; 0,25; 0,1; 0,5 и 2 мм растение клоповник сорный (*Lepidium ruderales*) было исследовано, чтобы узнать, при какой величине сырья экстракция растения протекает с большим выходом. В качестве экстрагента использовался 70 % этанол. Найден новый источник биологически активных веществ *Lepidium ruderales* L. рода *Lepidium*. В Казахстане встречается 20–25 видов растений, лекарственная ценность которых до конца не изучена. Сырье исследовано на соответствие качеству, по методам, приведенным в Национальной фармакопее РК. Впервые определен микроэлементный состав зольного остатка сырья. По количеству содержания тяжелых металлов сырье не может быть использовано, так как ПДК превышают норму.

Ключевые слова: биологически активные вещества, хроматография, масс-спектрометрия, титрование, гравиметрия

QUANTITATIVE DETERMINATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF PLANT *LEPIDIUM RUDERALE*

Shertaeva N.T., Shagraeva B.B., Kybraeva N.S., Bitursyn S.S.

South Kazakhstan State Pedagogical University, Shymkent, e-mail: Nailyaximik@mail.ru

In this work, we carried out phytochemical studies of the aerial part of the weed bedbug (*Lepidium ruderales*) plant. Most phytochemicals have valuable therapeutic activities such as antibacterial, antifungal, antispasmodic and antioxidant, etc. The main groups of biologically active substances of the plant have been established: flavonoids, tannins, saponins, ascorbic acid. Quantitative determination of tannins was carried out by spectrophotometry. The amount of flavonoids in 1 ml in mg was found according to the calibration graph and the content of the sum of flavonoids in terms of quercetin and absolutely dry raw materials. The optimal conditions for the determination of ascorbic acid were studied and selected. For the quantitative determination of saponins, extraction was carried out, the determination of extractive substances, after separation of the raw materials into fractions (by size): 0 mm, 0.25 mm, 0.1 mm, 0.5 mm and 2 mm, weed bug plants (*Lepidium ruderales*) was investigated on the subject at what value of raw materials the extraction of the plant proceeds with a large yield. 70% ethanol was used as an extractant. A new source of biologically active substances *Lepidium ruderales* L. of the genus *Lepidium* has been found. The raw materials were examined for compliance with the quality, according to the methods given in the National Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan. The trace element composition of the ash residue of raw materials was determined for the first time. According to the amount of heavy metal content, the raw materials cannot be used, since the MPC exceeds the norm.

Keywords: biologically active substances, chromatography, mass spectrometry, titration, gravimetry

Поиск новых биологически активных веществ с различным спектром действия представляется весьма актуальной задачей. В связи с этим растение *Lepidium ruderales* рода *Lepidium* семейства Brassicaceae представляет большой интерес как растение в химическом отношении ранее не изученное. *Lepidium ruderales* имеет лекарственную ценность из-за содержащихся в нем различных фитохимических компонентов. Лекарственная сила растений зависит от наличия и количества фитохимических составляющих и оказывает определенное фармакологическое действие на человека [1].

Фитохимические, натуральные компоненты накапливаются в растениях, таких как лекарственные растения, овощи и фрукты, которые содержат питательные вещества и борются с заболеваниями или, что более характерно, защищают против болезней. Фитохимические компоненты сгруппированы в две главные категории, а именно: основные элементы, включающие аминокислоты, сахара, белки и хлорофилл и т.д., и вторичные элементы, состоящие из дубильных веществ, флавоноидов, сапонинов и т.д. [2].

Большинство фитохимических веществ имеют ценную терапевтическую актив-

ность, такую как антибактериальная, противогрибковая, спазмолитическая и антиоксидантная и т.д. Таким образом, растения находят свою лекарственную ценность из-за соответствующих фитохимических элементов, которые они содержат.

Целью работы являлось фитохимическое исследование надземной части растения клоповник сорный (*Lepidium ruderale*) и установление основных групп биологически активных веществ растения.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являлось растение клоповник сорный (*Lepidium ruderale* L.), произрастающий в п. Баянауыл Павлодарской области Республики Казахстан.

Общая методология исследования: Государственная фармакопея Республики Казахстан [3].

Подлинность сырья устанавливали по внешним признакам, по первичным анализам (определение влажности, зольности, количества экстрактивных веществ), параметры которых должны соответствовать стандартам, для определенных видов растений. При несоответствии данных показателей стандартным данное сырье не могло в дальнейшем быть исследовано.

Растительное сырье измельчали для последующей экстракции из него биологически активных веществ (БАВ). Для этого применялась роликовая мельница T65B Ointment Mill (Torrey Hills Technologies, LLC, США). Ситовой анализ осуществляли просеиванием проб материала через набор стандартных сит, в результате чего материал разделялся на фракции. Для определения влажности сырья использовали сушильный шкаф марки ШСВ-65.

Для определения зольности была использована муфельная печь марки МИМП-17П.

Микроэлементное содержание было определено атомно-абсорбционным методом на спектрометре Shimadzu 6200 Series.

Точную навеску помещали в фарфоровый тигель и обугливали сырье, а затем прокаливали при температуре 500–550°C. Содержимое тигля растворяли концентрированной азотной кислотой и количественно перенесли в мерную колбу на 50 мл.

При количественном определении БАВ был использован спектрофотометр марки СФ-46. Использовались фильтры для грубых осадков и беззольные фильтры марки INGDR, весы аналитические AR 2140 Ohaus Corp., USA, центрифуга-ОПН-3, газовый хроматограф с масс-спектрометром Agilent 5975 GC-MSD.

Для качественного и количественного определения флавоноидов использовали спектрофотометрический метод, а дубильные вещества были определены перманганатометрическим методом.

Результаты исследования и их обсуждение

По известным и общепринятым методикам впервые определена доброкачественность сырья и изучен количественный состав биологически активных веществ растений клоповник сорный (*Lepidium ruderale*).

Количество влаги [4] определяли весовым методом. Весовой метод основан на изменении массы вещества, влажной и высушенной при определенных условиях. Для определения влажности необходимо взвешивание повторить несколько раз. Результаты приведены в табл. 1.

Определение содержания золы в растении проводили по ГОСТ [4].

Постоянная масса считается достигнутой, если разница между двумя взвешиваниями не превышает 0,0005 г. Результаты приведены в табл. 2.

Было проведено исследование по определению количества экстрактивных веществ в растении *L. Ruderale* по методике, приведенной в ГОСТ [4]. Полученные данные приведены в табл. 3.

Таблица 1

Данные определения влажности

Растение	m (г)	m ₁ (г)	Влажность (%)
<i>L. ruderale</i>	1,00029	1,00028	9,9971

Таблица 2

Данные определения общей золы в растении

Растение	m ₁ (г)	m ₂ (г)	Зольность (%)
<i>L. ruderale</i>	0,1312	1,0018	14,55

Таблица 3

Количество экстрактивных веществ в растительном сырье

Растение	m, (г)	m ₁ , (г)	Количество экстрактивных веществ (%)
<i>L. ruderale</i>	0,0637	1,0011	14,1396

Таблица 4

Зависимость степени экстракции от размеров сырья

Диаметр сита (мм)	Масса навески (г)	Δm_1 (г)	Масса сырья после экстракции (г)	% экстракции
0,0	1,0008	1,0011	0,0344	7,6381
0,1	1,0012		0,1036	22,9938
0,25	1,0015		0,093	20,635
0,5	1,0009		0,0507	11,2562
2	1,0011		0,037	8,2129

Таблица 5

Результаты определения дубильных веществ в растении клоповник сорный (*Lepidium ruderale*)

№	m (г)	Δm_1 (г)	D	C (мг\мл)	Содержание дубильных веществ (%)
1	1,0049	1,0052	0,26	0,3619	4,012
2	1,0056				
3	1,0051				

После разделения сырья на фракции (по размеру) 0; 0,25; 0,1; 0,5 и 2 мм определили, при какой величине сырья экстракция растения протекает с большим выходом. В качестве экстрагента использовался 70% этанол. Данные приведены в табл. 4.

В зольных остатках исследуемого растения было определено количественное содержание микроэлементов методом атомно-абсорбционного анализа при поглощении излучения в диапазоне 190–850 нм свободными атомами.

Нами определен микроэлементный состав 36 элементов. Проведенные исследования элементного состава показали, что изучаемый вид является перспективным источником микроэлементов.

Для количественного химического анализа использовали метод объемного перманганатометрического титрования по фармакопейной методике. Было проведено количественное определение дубильных веществ [4] в пересчете на танин. Для этого взяли навеску 2 г сырья и поместили в колбу, залили водой и кипятили 30 мин. Затем отобрали 25 мл от полученного содержимого в другой конический сосуд объемом 750 мл, прибавили 500 мл воды, 25 мл индикаторной жидкости. Титровали с перманганатом калия до окрашивания в золо-

тисто-желтый цвет. На основании полученных данных определения количественного содержания танинов можно конкретно говорить об использовании изучаемого растения, как бактерицидного, вяжущего, кровоостанавливающего средства. Результаты количественного определения дубильных веществ в растении клоповник сорный (*Lepidium ruderale*) приведены в табл. 5.

Количественно мы определяли содержание флавоноидов как биологически активных веществ по методике, описанной в Государственной фармакопее Республики Казахстан [3].

Измерения оптической плотности проводили на спектрофотометре Agilent при длине волны 380 нм в кювете толщиной 1 см.

Определение аскорбиновой кислоты проводилось перманганатометрическим методом в перерасчете на йодат калия. Результаты исследования приведены в табл. 7.

Для количественного определения сапонинов была проведена экстракция в течение 1 ч. После вторичной экстракции извлечение высушили и довели объем до 100 мл метанолом. Для приготовления исследуемого образца смешали 5 мл полученного извлечения с 5 мл реактива. В качестве стандартного образца использовали смесь 5 мл метанола и 5 мл реагента. Данные приведены в табл. 8.

Таблица 6

Содержание флавоноидов [5–6]

№	Масса навески (г)	ΔM_1 (г)	D Оптическая плотность	Концентрация флавоноидов (мг\мл)	Содержание флавоноидов (%)
1	1,0017	1,0019	0,21	0,0296	1,97
2	1,0021				
3	1,0019				

Таблица 7

Данные определения количества аскорбиновой кислоты

№	Масса навески (г)	Δm (г)	V_1 КЮ ₃ ушедший на титрование (мл)	V_2 объем КЮ ₃ холостой опыт (мл)	Содержание аскорбиновой кислоты (%)
1	2,0036	2,0038	0,7	0,65	2,6
2	2,0037				
3	2,0042				

Таблица 8

Количественное определение сапонинов

№	Масса навески (г)	Δm (г)	D_1 оптическая плотность, иссл. образец	D_2 оптическая плотность, контр. образец.	Содержание сапонинов (%)
1	2,0156	2,0128	2,3	0,5	2,5
2	2,0096				
3	2,0132				

Заключение

Результаты проведенного исследования показали, что в растении клоповник сорный (*Lepidium ruderale*) достаточное содержание биологически активных веществ, таких как флавоноиды [7–9], дубильные вещества, сапонины и витамин С, которые могут в перспективе расширить ассортимент эффективных доступных отечественных лекарственных фитопрепаратов в медицине и в сельском хозяйстве Республики Казахстан. Впервые в надземной части исследуемого растения установлено количественное содержание основных групп БАВ: флавоноидов (1,97), дубильных веществ (4,012), сапонинов (2,5), витамина С (2,6).

Список литературы

1. Байтенов М.С. Флора Казахстана. Т. 4. Алматы: «Гылым», 2001. С. 318–320.
2. Бурашева Г.Ш., Ескалиева Б.К., Умбетова А.К. Табиғи қосылыстар химиясының негіздері. (Основы химии природных соединений). Алматы: Қазақ университеті, 2013. С. 119–120.
3. Государственная фармакопея РК. Т. 1. Алматы: Изд. дом «Жибек жолы», 2008.
4. ГОСТ 24027.2-80. Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла. М.: ИПК Издательство стандартов, 1981. С. 119–124.
5. Ботиров Э.Х., Юлдашев М.П., Маткаримов А.Д., Маликов В.М. Кумарины, флавоноиды и лигнаны пяти видов растений рода *Haplophyllum a. Juss* // Химия растительного сырья, 2015. № 1. С. 5–14.
6. Байсаров Г.М., Жуматаева А.Р., Мукушева Г.К., Шульц Э.Э., Сейдахметова Р.Б., Адекенев С.М. Флавоноидные соединения *Artemisia glabella* Kar.et Kir, синтезы на их основе и их биологическая активность // Химия растительного сырья. 2018. № 3. С. 215–222.
7. Shertaeva N., Sabiralieva Zh., Zharlykapova R., Taubaeva R. Definition of flavonoids and alcaloids in the plant *Asplenium septentrionale*. Journal of International Pharmaceutical Research. ISSN: 2019. 1674-0440. P. 694–696.
8. Карпова Е.А., Каракулов А.В. Флавоноиды некоторых видов рода *Rhododendron l.* флоры Сибири и Дальнего Востока // Химия растительного сырья. 2013. № 2. С. 119–126.
9. Дмитриенко В.А., Кудринская В.А., Аляри В.В. Методы выделения, конденсирования и определения кверцетина // Журнал аналитической химии. 2012. Т. 67, № 4. С. 340–353.