

ЕҢБЕК ҚЫЗЫЛ ТУ ОРДЕНДІ
«Ә. Б. БЕКТҰРОВ АТЫНДАҒЫ
ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ ИНСТИТУТЫ»
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ХИМИЯ ЖУРНАЛЫ

ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ КАЗАХСТАНА

CHEMICAL JOURNAL of KAZAKHSTAN

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
«ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКИХ НАУК
им. А. Б. БЕКТУРОВА»

3 (67)

ИЮЛЬ – СЕНТЯБРЬ 2019 г.
ИЗДАЕТСЯ С ОКТЯБРЯ 2003 ГОДА
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД

АЛМАТЫ
2019

УДК 543.632.4:615.322

А. М. ДЖАНТУРАЕВА, Г. А. ТУРЕБЕКОВА,
К. Н. ДАУРЕНБЕКОВ, А. Ш. ОМИРКУЛОВ

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия», Шымкент, Казахстан

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ЭКСТРАКТА *PHLOMIS SALICIFOLIA*

Аннотация. Приведены результаты исследования элементного состава надземной и корневой части растительного сырья и экстракта *Phlomis salicifolia*. Анализ проведен на 19 макро- и микроэлементов на атомно-абсорбционном спектрометре, с помощью сухой и мокрой минерализации. Элементный состав *Phlomis salicifolia* был изучен впервые.

Ключевые слова: *Phlomis salicifolia*, элементный состав, макро- и микроэлементы, атомно-абсорбционный спектрометр, сухая и мокрая минерализация.

Введение. *Phlomis salicifolia* – многолетнее травянистое растение, наделенное превосходным химическим составом. Все части *Phlomis salicifolia* содержат эфирное масло, иридоиды, алкалоиды. Выявлены также полезные для организма человека флавоноиды, такие как генкванин, лютеолин, апигенин. Природные органические соединения (дитерпеноиды) представлены фитолом, стероидами, фенолкарбоновыми кислотами их производными, к которым относятся кофейная, феруловая, хлорогеновая и хинная кислоты [1].

В полной мере растение обеспечено витаминами С, В₂, Е, К и каротином. Также в нем присутствуют макро и микроэлементы.

Наиболее важными группами биологически активных веществ (БАВ), которые оказывают основное фармакологическое действие, у *Phlomis salicifolia* – флавоноиды [2]. Вместе с тем, их эффект в известной мере обусловлен



Phlomis salicifolia

наличием различных макро- и микроэлементов. Препараты в виде водно-спиртовых извлечений содержат комплекс минеральных веществ с биологически активными соединениями. Поэтому целью нашего исследования являлась оценка содержания микроэлементов в надземной и корневой части *Phlomis salicifolia* и водно-спиртовых извлечениях из него.

Цель исследования. Цель нашей работы заключалась в изучении элементного состава надземной и корневой части растительного сырья и экстракта *Phlomis salicifolia*, семейства *Lamiaceae*, широко распространенного во флоре Туркестанской области.

Материалы и методы. Материалом для химического исследования служила воздушно-сухая измельченная надземная и корневая часть *Phlomis salicifolia* и его спиртовый экстракт.

Содержание макро- и микроэлементов в исследуемом виде растительного сырья определяли с использованием атомно-абсорбционного спектрального анализа. Анализ проводили на атомно-абсорбционном спектрометре Люмекс МГА-1000. Для этого заранее делали сухую и мокрую минерализацию на растительное сырье и экстракт *Phlomis salicifolia*.

Параллельно в двух чашках проводят минерализацию добавляемых к навеске реактивов для контроля их чистоты.

Для подготовки **сухой минерализации** в фарфоровый или кварцевый тигель (чашку) помещают навеску продукта массой 0,5 г и проводят минерализацию.

При содержании в продукте до 20% влаги чашу с навеской помещают на электроплитку и проводят осторожно обугливание, не допуская сильного дымления. После прекращения выделения дыма чашу помещают в электропечь, отрегулированную ранее на температуру около 250 °С.

После окончания обугливания минерализацию проб проводят в электропечи, постепенно (на 50 °С через каждые 30 мин) повышая температуру до 450 °С. Продолжают минерализацию при этой температуре до получения серой золы.

Чашу с золой вынимают из электропечи через 10-15 ч озоления, охлаждают до комнатной температуры и смачивают содержимое по каплям минимальным количеством раствора азотной кислоты. HNO_3 (1:1) – 1 мл.

Упариваем на электроплитке со слабым нагревом до влажных солей. После охлаждения чашу с навеской снова помещают в охлажденную электропечь. Постепенно доводят температуру до 300 °С и выдерживают в течение 0,5 ч. Указанный цикл повторяют несколько раз. Минерализацию считают законченной, когда зола станет белого или слегка окрашенного цвета, без обугленных частиц. При наличии обугленных частиц повторяют обработку золы раствором азотной кислоты или водой.

Количественно переносим в мерную колбу вместимостью 50 мл (25-100 см³) раствором азотной кислоты массовой доли 0,3%. Доводят до метки тем же раствором кислоты и перемешивают.

Для подготовки **мокрой минерализации** навеску пробы массой 0,1-2,0 г помещают в круглодонную термостойкую колбу, вносят 10 см³ концентрированной азотной кислоты и оставляют на 10-20 мин.

Закрывают колбу обратным холодильником, включают ток воды через рубашку холодильника и осторожно нагревают смесь, избегая бурной реакции на первых стадиях разложения.

Затем плавно увеличивают интенсивность нагрева, доводя смесь до кипения. Ориентировочная длительность этапа от 30 до 40 мин.

После прекращения бурного выделения оксидов азота через обратный холодильник к реакционной смеси аккуратно добавляют 5 см³ концентрированной азотной кислоты. Увеличивают нагрев, добиваясь интенсивного кипения. Выдерживают от 30 до 40 мин.

Перекрывают ток воды через рубашку холодильника и, выждав 2-3 мин, вводят в реакционную смесь перекись водорода через обратный холодильник порциями по 1-2 см³ с интервалом 2-3 мин до потери пробой окраски (требуется от 5 до 10 см³).

Полностью минерализованная проба должна представлять собой прозрачную бесцветную жидкость, в которой отсутствуют не растворившиеся частицы.

Далее добавляют через обратный холодильник небольшое количество бидистиллированной (деионизованной) воды и кипятят реакционную смесь еще 5 мин, после чего охлаждают.

Полученный раствор количественно переносят в мерную колбу вместимостью 25-100 см³, омывая стенки круглодонной колбы бидистиллированной (деионизованной) водой. Доводят до метки бидистиллированной (деионизованной) водой и перемешивают [3-6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате установили количественное содержание макро- и микроэлементов в надземной, корневой части и спиртовом экстракте *Phlomis salicifolia*. Результаты исследований приведены в таблице.

Полученные данные по содержанию в экстрактах из *Phlomis salicifolia* позволяют рекомендовать их в качестве средств для лечения и профилактики сердечно сосудистых заболеваний, влияющих на разные звенья патогенеза.

Следует обратить внимание на то, что в растениях накапливаются и экстрагируются в лекарственные формы такие жизненно важные элементы, как железо, участвующее в процессах кроветворения и входящее в состав гемоглобина эритроцитов и многих ферментов; цинк, обладающий антиоксидантными свойствами и улучшающий действие других антиоксидантов; хром, регулирующий углеводный и жировой обмен, деятельность сердечной мышцы, сосудов; кобальт, являющийся составной частью витамина B₁₂ и

Таблица

№	Макро- и микроэлементы	Результаты (мг/кг)		
		Надземная часть <i>Phlomis salicifolia</i>	Корневая часть <i>Phlomis salicifolia</i>	Спиртовый экстракт <i>Phlomis salicifolia</i>
1	Cd	0,0929	0,110	0.0154
2	Zn	36.2	24,0	2.1
3	Mn	24,9	32,5	0.943
4	Cu	6,92	2,69	0.576
5	Co	0.2135	0,414	0.0528
6	Fe	302.5	844	64.5
7	Sr	5.10	34,6	
8	Al	474,6	1014	137
9	Be	0,0106	0,0474	0.00231
10	Ni	1,54	1,13	1.42
11	Cr	10.2	4,09	52.4
12	Mo	1,715	0,332	0.11124
13	V	Нет в этой части	1,17	Нет в этой части
14	Se	Нет в этой части	Нет в этой части	Нет в этой части
15	Sb	Нет в этой части	Нет в этой части	Нет в этой части
16	P	208	229	
17	Pb		0.892	
18	As		0.0698	
19	Sn		0.0253	

способствующий увеличению гемоглобина в крови. В то же время избыточное содержание таких элементов, как As и Pb, может привести к нарушению возбудимости миокарда, Cd, Co, Cu, Fe, и Zn – электрической проводимости сердца, Ba, Sb и Se – изменению аорты, сердечных клапанов, миокарда, размеров камер, Al, Ba, Cd, Cu, Fe и Zn – систолической и диастолической функций левого желудочка.

Выводы. Проведены исследования элементного состава *Phlomis salicifolia* надземной и корневой части и его экстракта. Содержание неметаллических (P, As, Se) и металлических (Al, V, Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Ni, Cd, Sn, Mo, Be, Sr, Sb, Pb) элементов было определено спектрофотометрическими методами после сухой и мокрой минерализации.

Таким образом, исследования элементного состава растительного сырья и экстрактов *Phlomis salicifolia* показали, что они накапливают богатый комплекс биогенных химических элементов, переходящих при извлечении в водно-спиртовые экстракты, дополняя их фармакологические свойства, а также могут служить маркером загрязненности окружающей среды [7].

ЛИТЕРАТУРА

[1] Патсаев А.К. Исследование лекарственных растений, произрастающих в Южном Казахстане // Оңтүстік Қазақстан Мемлекеттік фармацевтика академиясы хабаршы. 2014. 3(68). Т. IV. 80 с.

[2] Dzhanturaeva A.M., Turebekova G.A., Daurenbekova N.K., Patsaev A.K., Makhatov B.K. Phytochemical research of root *Phlomis salicifolia* of flora South Kazakhstan // “VESTNIK” of the South-Kazakhstan state pharmaceutical academy Republican Scientific Journal. Vol. IV.

[3] Спектрометры атомно-абсорбционные МГА-1000: Методичка // Формуляр А 10.00.00.00.00 ФО. СПб., 2015.

[4] Методика измерений массовой концентрации алюминия, бария, бериллия, ванадия, железа, кадмия, кобальта, лития, марганца, меди, молибдена, мышьяка, никеля, свинца, селена, серебра, стронция, титана, хрома, цинка в пробах природных и сточных вод атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией с использованием атомно-абсорбционного спектрометра модификаций МГА-1000 // ПНД Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013). М., 2009. Издание 2013 г.

[5] Васильев А.В., Гриненко Е.В., Щукин А.О., Федулina Т.Г. Инфракрасная спектроскопия органических и природных соединений: Учебное пособие. СПб.: СПбГЛТА, Санкт-Петербург, 2007. 54 с.

[6] <http://www.lumex.ru/catalog/infralyum-ft-08.php>

[7] Попова О.И., Вдовенко-Мартынова Н.Н., Круглая А.А., Дайронас Ж.В. Чистота лекарственного растительного сырья – показатель безопасности применения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, № 5(3).

REFERENCES

[1] Patsaev A.K. Study of medicinal plants growing in South Kazakhstan // Medical Faculty of Pharmacy Khabarshy. 2014. 3(68). Vol. IV. 80 p.

[2] Dzhanturaeva A.M., Turebekova G.A., Daurenbekova N.K., Patsaev A.K., Makhatov B.K. // Phytochemical research of root *Phlomis salicifolia* of flora South Kazakhstan // “VESTNIK” of the South-Kazakhstan state pharmaceutical academy Republican Scientific Journal. Vol. IV.

[3] Atomic absorption spectrometers MGA-1000: Manual // Formulary A 10.00.00.00.00 FO. SPb., 2015.

[4] Methods for measuring the mass concentration of aluminum, barium, beryllium, vanadium, iron, cadmium, cobalt, lithium, manganese, copper, molybdenum, arsenic, nickel, lead, selenium, silver, strontium, titanium, chromium, zinc in natural and mineral waste water by atomic absorption method with electrothermal atomization using atomic absorption spectrometer modifications MGA-1000 // PND F 14.1: 2.253-09 (M 01-46-2013) // М., 2009. 2013 edition.

[5] Vasilyev A.V., Grinenko E.V., Shchukin A.O., Fedulina T.G. Infrared Spectroscopy of Organic and Natural Compounds: Study Guide. SPb.: SPbGLTA, St. Petersburg, 2007. 54 p.

[6] <http://www.lumex.ru/catalog/infralyum-ft-08.php>

[7] Popova O.I., Vdovenko-Martynova N.N., Round A.A., Dayronas J.V. Purity of medicinal plant materials - an indicator of safety of use // News of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2012. Vol. 14, N 5(3).

Резюме

А. М. Джантураева, Г. А. Туребекова, Қ. Н. Дәуренбеков, А. Ш. Омиркулов

PHLOMIS SALICIFOLIA-НЫҢ ШИКІЗАТЫНЫҢ ЖӘНЕ СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТІК ҚҰРАМЫ

Мақалада *Phlomis salicifolia* өсімдігінің жер үстінгі, тамыр шикізатының және сығындысының элементтік құрамының зерттеу нәтижелері берілген. Талдау 19 макро- және микроэлементтерге құрғақ және ылғалды минерализация арқылы атомдық-абсорбциялық спектрометрде жасалынды. *Phlomis salicifolia*-ның элементтік құрамы бірінші рет зерттелуде.

Түйін сөздер: *Phlomis salicifolia*, элементтік құрамы, макро- және микроэлементтер, атомдық-абсорбциялық спектрометр, құрғақ және ылғалды минерализация.

Summary

A. M. Janturayeva, G. A. Turebekova, K.N. Daurenbekov, A. Sh. Omirkulov

ELEMENTAL COMPOSITION OF PLANT RAW MATERIAL AND EXTRACT OF *PHLOMIS SALICIFOLIA*

This article presents the results of a study of the elemental composition of the aerial and root parts of *Phlomis salicifolia*'s plant raw material and extract. The analysis was carried out on 19 macro- and microelements on an atomic absorption spectrometer using dry and wet mineralization. The elemental composition of *Phlomis salicifolia* was studied for the first time.

Key words: *Phlomis salicifolia*, elemental composition, macro- and microelements, atomic absorption spectrometer, dry and wet mineralization.