

МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ CISTANCHE MONGOLICA G.BECK

Турсунов Жахонгир Исроилович

стажёр-исследователь кафедры химии Ферганского государственного университета,
Узбекистан, г. Фергана
E-mail: bioximik1177@mail.ru

Ибрагимов Алиджан Аминович

д-р хим. наук, профессор кафедры химии Ферганского государственного университета,
Узбекистан, г. Фергана

Курбанов Бахтияр Ибрагимович

д-р тех. наук, ст. науч. сотр. лаборатории Экологии и биотехнологии Института ядерной физики
Академии наук РУз,
Узбекистан, г. Ташкент

MACRO- AND MIKROELEMENT COMPOSITION OF CISTANCHE MONGOLICA G.BECK

Jagongir Tursunov

Research trainee, Department of chemistry, Fergana State University,
Uzbekistan, Fergana

Alijan Ibragimov

Doctor of Chemistry, professor, Department of chemistry, Fergana State University,
Uzbekistan, Fergana

Bahtiyor Ibragimov

Doctor of Tehnical Sciences, the senior researcher, laboratory of ecology and biotechnology, Institute of Nuclear physics Academy of Sciences,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

Впервые изучен макро- и микроэлементный состав надземной части и подземных органов цистанхе монгольской (*Cistanche mongolica* G.Beck., сем.Заразиховые -*Orobanchaceae*). Было определено количество макро- и микроэлементов, таких как Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb

ABSTRACT

For the first time studied the macro- and microelement composition of the aboveground part and inderground organs of the plant(*Cistanche mongolica* G.Beck., family -*Orobanchaceae*).The amount of macro- and microelementa was determined, such as Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb

Ключевые слова: *Cistanche mongolica* G. Beck., макро-и микроэлементы, нейтронно-активационный анализ.
Keywords: *Cistanche mongolica* G.Beck., macro-and microelements, neutron activation analysis.

В настоящее время, с развитием медицины, обеспечение лекарственными средствами становится все более важным. В то же время, вещества полученные из растений, при лечении различных заболеваний по своему действию опережают биологические активные синтетические вещества. Растения в зависимости от его рода, климата, семейства и других особенностей содержат различные биологические активные веществ. Для разработки научных основ рациональ-

ного использования биологических ресурсов все более актуальной становится проблема нормирования содержания минеральных элементов в растениях.

На сегодняшний день из видов *Cistanche* были выделены терпеноиды, стероиды, иридоиды, фенольные соединения, лигнаны[1]. Японские и китайские ученые доказали, что виды растений *Cistanche* обладают противовоспалительным и антиоксидантным действием на организм, обладают иммуностимулирующими свойствами[2]. Возможно, что лечебный

эффект данного лекарственного растения зависит не только от присутствующих в нем биологически активных веществ, но и обусловлен сконцентрированными макро- и микроэлементами, сведения о количественном содержании которых в растениях рода *Cistanche* практически отсутствуют.

Цель работы: изучение элементного состава надземной и подземных частей растения *Cistanche mongolica*, произрастающего в Узбекистане.

О растении: *Cistanche mongolica* G.Beck. Семейство *Orobanchaceae* (заразиховые) род *Cistanche* (цистанхе) вид *mongolica*. Стебель прямой, цилиндрический, мясистый, 30-40 см высоты, в надземной части 1-2 см толщины, в подземной утолщенный до 5 см, бороздчатый, голыми, туповатыми или заостренными, чешуями до 3 см длины. Соцветие многоцветковое, цилиндрическое, 20-50 см длины, обычно рыхлое, в молодом состоянии нередко плотное. Цветет в апреле – мае, плодоносит в июне-июле. В долинах рек и в пустыне; паразитирует на корнях видов рода *Tamarix*. Распространен в Средней Азии (юг), Афганистане и Синьцзяне (Китай). В Узбекистане встречается в Ташкентской, Ферганской и Сурхандарьинской областях [3].

Материалы и методы.

Исследуемый материал (*Cistanche mongolica*) был собран в территории Язёванского районного отдела природных памятников Ферганского государственного лесного хозяйства в июле 2019 года в период цветения растения. Собранное растение было очищено и разделено на цветочную часть, надземный стебель и подземный стебель.

Методика нейтронно-активационного определения концентрации химических элементов исследуемых образцов основана на регистрации спектров гамма-излучения радиоактивных изотопов, которые образуются при облучении образцов потоком замедленных нейтронов. В нашем случае в качестве источника нейтронного излучения служил уникальная ядерно-физическая установка – атомный реактор типа ВВР-СМ Института ядерной физики (ИЯФ) Академии наук РУз. Исследования по нейтронно-активационному анализу на сегодняшний день ведется в научной лаборатории «Экология и биотехнологии» ИЯФ АН РУз [4].

Подготовка пробы для анализа. Исследуемые образцы очищают от посторонних загрязнителей. Образцы растения сначала моют водопроводной водой,

а затем дистиллированной водой, затем смешивают для обеспечения усредненного значения по содержанию элементов. Образцы растительности сначала сушат в сушильном шкафу до постоянного веса при температуре 60 градусов (С), затем измельчают и смешивают. Для облучения на нейтронном пучке реактора берут в среднем по 100 мг образца. Исследуемый образец и используемый эталонный образец герметично упаковывают, размещают в специальную капсулу изготовленную из алюминия, и облучают постоянным потоком нейтронов атомного реактора. При взаимодействии нейтронов с атомными ядрами исследуемого образца, происходит ядерные превращения, которая зависит от индивидуального периода полураспада получаемого радиоактивного ядра. Период полураспада зависит от конкретных радиоактивных изотопов и может варьироваться от долей секунды до нескольких лет. После облучения нейтронным пучком в течении определенного времени исходя из поставленной задачи и выдержки измеряют спектры гамма-излучения от образцов. В данном методе концентрация элементов определяются относительно эталонных образцов, где известны концентрации искомого элементов. Исследуемые образцы и эталоны облучают в одинаковых условиях и одинаковое время. По интенсивности аналитических пиков элементов, в эталоне и исследуемых образцах, учитывая весы эталона и исследуемого образцов, по известной формуле вычисляют концентрацию искомого элементов [5].

В спектрометрический комплекс входит полупроводниковый германиевый детектор с энергетическим разрешением 2 кэВ на гамма-линии радионуклида ^{60}Co с энергией 1333 кэВ, многоканальный анализатор марки DSA-1000 с программным обеспечением. Компьютерная программа обеспечивает обработку сложных спектров гамма-излучения и по аналитическим пикам вычисляли содержанию 35 элементов в исследованных объектах. Единицы измерения содержания микро- и макроэлементов, в мкг/г (микрограмм на грамм).

Результаты и обсуждение

В результате нейтронно-активационного анализа растения *Cistanche mongolica* были определено содержание 3 макроэлементов (см. табл.1), 29 микроэлементов (см. табл.2) и 3 токсичные элементов (см. табл.3) в образцах растений.

Таблица 1.

Содержание Макроэлементов в образцах растений, мкг/г.

№	Элемент	Семена растений	Надземный стебель растения	Подземный стебель растения
1	Na	580	1160	2900
2	K	17800	12800	20200
3	Ca	1300	1900	2800

Таблица 2.

Содержание Микроэлементов в образцах растений, мкг/г.

№	Элемент	Семена растений	Надземный стебель растения	Подземный стебель растения
1	Mn	11,7	12,4	6,4
2	Sm	0,023	0,057	0,0053
3	Re	<0.001	<0.001	0,013
4	Mo	0,32	0,25	<0.1
5	Lu	<0.001	0,0029	0,001
6	U	<0.01	0,17	0,094
7	Yb	<0.001	0,029	<0.001
8	Au	0,0012	0,0018	0,0023
9	Nd	<0.1	<0.1	<0.1
10	W	<0.1	<0.1	<0.1
11	Br	2,6	1,2	11,6
12	La	0,15	0,50	0,070
13	Ce	0,27	0,94	0,17
14	Se	0,18	0,25	0,31
15	Tb	< 0.005	0,0077	< 0.005
16	Th	0,051	0,16	0,039
17	Cr	0,75	4,6	1,6
18	Hf	< 0.01	0,19	< 0.01
19	Ba	5,5	23	4,5
20	Sr	6,3	20	50
21	Cs	0,041	0,012	0,024
22	Ni	3,5	3,0	1,8
23	Sc	0,056	0,14	0,021
24	Rb	3,0	3,0	3,6
25	Zn	54	16	17
26	Co	0,24	0,19	0,2
27	Ta	< 0.01	< 0.01	< 0.01
28	Fe	196	2075	110
29	Eu	< 0.01	0,018	< 0.01

Таблица 3.

Содержание токсичные элементов в образцах растений, мкг/г.

№	Элемент	Семена растений	Надземный стебель растения	Подземный стебель растения
1	As	<0.1	<0.1	<0.1
2	Hg	<0.001	<0.001	<0.001
3	Sb	0,078	0,034	0,018

Выводы

Таким образом, в результате проведенной работы была определена концентрация 35 макро- и микроэлементов растения *Cistanche mongolica*,

собранного в территории памятника природы Язёванского района Ферганского государственного лесного хозяйства.

Имеются сведения по содержанию макро- и микроэлементного состава *C. tubulosa*, произрастающей на территории Китая, а также *C. Phelyrae*, произрастающей в Египте [6,7]. Нами исследован макро- и микроэлементный состав *Cistanche mongolica* (табл.1,2,3). В *C. mongolica* нами обнаружено 35 макро- и микроэлементов, которые в порядке убывания представлены таким образом:

Семена растения: K > Ca > Na > Fe > Zn > Mn > Sr > Ba > Ni > Rb > Br > Cr > Mo > Ce > Co > Se > La > Nd > W > As > Sb > Sc > Th > Cs > Sm > Ta > Eu > U > Hf > Tb > Au > Yb > Re > Lu > Hg.

Надземный стебель растения: K > Fe > Ca > Na > Ba > Sr > Zn > Mn > Cr > Ni > Rb > Br > Ce > La > Mo > Se > Co > Hf > U > Th > Sc > Nd > W > As > Sm > Sb > Yb > Eu > Cs > Ta > Tb > Lu > Au > Re > Hg

Подземный стебель растения: K > Na > Ca > Fe > Sr > Zn > Br > Mn > Ba > Rb > Ni > Cr > Se > Co > Ce > Mo > Nd > W > As > U > La > Th > Cs > Sc > Sb > Re > Eu > Ta > Hf > Sm > Tb > Au > Lu > Yb > Hg.

Наблюдается высокое содержание калий, натрия, железо и кальция. Полученные нами результаты по содержанию K, Na, Ca в столонах цистанхе согласуются с имеющимися литературными данными для видов *C. tubulosa* и *C. phelyrae* [6,7]. У исследуемого образца *C. mongolica* отмечено большее накопление Zn по сравнению с другими обнаруженными микроэлементами, что характерно и для *C. phelyrae* [7], тогда как для китайских образцов характерно накопление Fe [6]. Таким образом, в исследованных нами столонах *C. mongolica* наблюдается накопление K, Na, Ca с заметным преобладанием K по сравнению с другими макроэлементами.

Нейтронно-активационный анализ элементов этого растения был проведен сотрудниками лаборатории экологии и биотехнологии Института ядерной физики Академии наук Узбекистана, за что мы выражаем им искреннюю благодарность.

Список литературы:

1. Растительные ресурсы, России и сопредельных государств, Част II, Санкт-Петербург «Мир и Семья – 95», 1996г, 289-стр
2. Zhifei Fu, Xiang Fan, Xiaoying Wang, Xiumei Gao. Cistanches Herba: An overview of its chemistry, pharmacology, and pharmacokinetics property Journal of ethnopharmacology Volume 219. 12 June 2018 Pages 233-247
3. Флора Узбекистана, Том –V, Издательство академии наук Узбекской ССР. Ташкент -1961, стр-505
4. Кист А.А., Данилова Е.А., Осинская Н.С. Достижения лаборатории активационного анализа Института ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан. //Микроэлементы в медицине. № 17 (1), 2016., стр. 45-50
5. Кузнецов Р.А. Активационный анализ.—М., 1974.— 343с.
6. Du Y., Sheng J.-H., Cui X.-S., Zhai Z.-X., Dong H.-H., Guo Y.-H. Determination of the content of mineral elements in *Cistanche tubulosa* from different area // Spectroscopy & Spectral Analysis. 2012. Vol. 32. N10. Pp. 2824–2827.
7. Elwakil H.E., Abdelsalam N.R., Abd El-Azeem R.M., Hemeida A.A. Abass N.Y., Nasar A. Morphological and molecular genetics characterization of holoparasitic plant; *Cistanche phelyrae* L. in Siwa Oasis, Egypt. URL: <http://www.academia.edu/6034293/>