

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ РАСТЕНИЯ *Taraxacum officinale* WIGG.

Ваккосова Ш, Исмоилова М, З.К.Ахмедова

Central Asian Medical University

Taraxacum officinale WIGG – Одуванчик лекарственный из семейства Asteraceae (сложноцветные) является фармакопейным лекарственным растением, которое используется в традиционной и народной медицине. В мировой флоре представлено более 2470 видов растений рода *Taraxacum*, а во флоре Узбекистана произрастают более 58 дикорастущих видов одуванчика [1, 2].

T. officinale - многолетнее травянистое растение высотой до 30 см, с маловетвистым стержневым корнем толщиной около 2 см и длиной около 60 см, в верхней части переходящим в короткое многоглавое корневище. Листья прижатые к земле или приподнимающиеся, травянистые, зеленые или темно-зеленые, голые или обеих сторон опушенные паутинистые или густыми волосками, ланцетные, зубчатые, длиной 10-25 см, шириной 3-6 см. Цветы ярко-желтые, краевые с наружной стороны с темными полосками, опушенные густыми длинными извитыми волосками или опушенные двойное: волоски длинные извитые и короткие прямые. Цветет и плодоносит в апреле-мае, июне. Произрастают по берегам арыков, у жилья, вдоль дорог в оазисах [2].

Перспективной особенностью одуванчика является высокая скорость роста надземных органов, мощное развитие корневой системы, также наличием уникального набора природных биологически активных соединений, включающих витамины, углеводы, терпеноиды, жирные кислоты, сапонины, алкалоиды, флавоноиды, стеролы и их гликозилированные формы [3-12].

В настоящее время фармакопейным видом сырья являются лишь корни одуванчика лекарственного, в то время как в зарубежной медицине широко используется надземная часть данного растения в качестве противовоспалительного, желчегонного, диуретического и иммуномодулирующего средства [13-15]. Также, одуванчик входит в состав некоторых лекарственных препаратов, который успешно применяется при лечении хронических тонзиллитов. Значительную часть фитомассы растения составляет надземная часть.

Однако, несмотря на высокую степень изученности химического состава надземных и подземных органов одуванчика, до сих пор существует интерес

глубокого фитохимического изучения данного вида растения. В связи с этим, целью настоящей работы, является сравнительное изучение **микро- и макроэлементов** листьев, цветков и корней весеннего и осеннего сбора одуванчика лекарственного произрастающего в Узбекистане.

Экспериментальная часть

Объектами исследования служили воздушно-сухие листья, цветки и корни *Taraxacum officinale*, собранных в первой декаде мая и октября 2022 г. в Ферганской области Республики Узбекистан.

Анализ макро- и микроэлементов осуществляли методом оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой (ИСП ОЭС). Точную навеску (0,05-0,50 г) исследуемого сырья помещали в тефлоновые автоклавы DAP - 60+ для влажного озоления. Затем образцы заливали 5 мл азотной кислотой (х/ч) и 3 мл перекиси водорода (х/ч). Разложение проводили в приборе микроволнового разложения. После разложения содержимое автоклавов количественно переносили в мерные колбы вместимостью 100 мл и доводили объем до метки 2%-ной азотной кислотой. Определение элементного состава осуществляли на приборе ОЭС с ИСП Optima-2400 DV (Perkin Elmer США), используя мультиэлементный стандарт и стандарт - Hg. Условия анализа: мощность генератора (для плазмы) 1300-1500W, поток аргона (плазма) -12 л/мин, небулайзер - 0,8 л/мин, перистальтический насос – 1,2 мл/мин, обзор – аксиальный.

В результате анализа минерального состава установлено, что все части цветков содержат 39 макро- и микроэлементов, из них 1-6 макро-, 7-12 эссенциальных и 13-18 условно эссенциальных, 19-25 потенциально токсичных и 26-39 токсичных элементов. Токсичные элементы индий и тантал не обнаружены (таблица 1).

Таблица 1. Минеральный состав отдельных частей *Taraxacum officinale* (мг/кг)

№	Элемент	Весенний сбор			Осенний сбор	
		<i>Корни</i>	<i>Листья</i>	<i>Цветки</i>	<i>Корни</i>	<i>Листья</i>
<i>Макроэлементы</i>						
1	Натрий	24709.515	20227.685	20890.655	24192.778	20638.756
2	Калий	8659.895	7876.284	4796.665	9689.232	8958.945
3	Кальций	5044.516	4318.002	4784.076	4574.612	3922.965
4	Фосфор	1527.937	1578.544	1508.794	1569.036	1543.354
5	Сера	619.798	563.665	478.815	535.496	485.915
6	Магний	496.893	468.415	451.148	484.774	585.795

<i>Микроэлементы</i>						
7	Железо	287.212	235.947	202.017	332.262	349.010
8	Цинк	35.808	40.265	34.025	36.704	38.127
9	Медь	27.592	23.921	23.269	24.310	32.284
10	Марганец	10.844	8.893	10.580	9.345	11.952
11	Молибден	4.453	3.851	3.798	3.644	5.356
12	Кобальт	0.164	0.654	0.718	0.711	1.205
<i>Условно эссенциальные микроэлементы</i>						
13	Бор	0.516	0.547	0.192	0.904	0.196
14	Кремний	189.254	189.112	188.234	208.983	207.267
15	Никель	99.149	79.003	71.756	141.644	147.489
16	Ванадий	11.922	9.251	7.571	11.034	12.110
17	Литий	13.011	12.157	5.419	11.896	35.312
18	Мышьяк	10.851	9.092	11.438	9.644	10.648
<i>Потенциально токсичные микроэлементы</i>						
19	Рубидий	1.801	1.523	1.084	1.796	1.282
20	Цирконий	2.970	2.746	2.164	2.182	2.053
21	Олово	5.291	5.665	4.216	7.651	6.177
22	Серебро	2.506	2.951	1.487	2.423	2.473
23	Вольфрам	1.392	1.876	1.529	2.248	2.944
24	Галлий	0.254	0.694	0.884	0.486	0.145
25	Стронций	0.390	0.323	0.305	0.445	0.475
<i>Токсичные микроэлементы</i>						
26	Алюминий	0.127	0.149	0.153	0.115	0.166
27	Свинец	0.156	0.133	0.149	0.148	0.211
28	Барий	0.095	0.045	0.091	0.093	0.092
29	Висмут	0.088	0.017	0.009	0.028	0.054
30	Кадмий	0.121	0.165	0.182	0.135	0.131
31	Ртуть	0.109	0.047	0.072	0.031	0.054
32	Тантал	0.076	0.062	0.078	0.138	0.175
33	Бериллий	0.092	0.059	0.113	0.175	0.292
34	Сурьма	0.038	0.017	0.013	0.013	0.024
35	Таллий	0.028	0.014	0.006	0.007	0.006
36	Индий	0.021	0.032	0.020	0.036	0.034
37	Ниобий	0.011	0.005	0.004	0.006	0.006

38	Цезий	0.006	0.003	0.007	0.014	0.013
39	Рений	0.006	0.004	0.009	0.008	0.008
40	Индий	-	-	-	-	-
41	Таллий	-	-	-	-	-

Обсуждения результатов

Из полученных табличных данных следует отметить, что корни весеннего и осеннего сбора содержат 41058.554 мг/кг и 41045.928 мг/кг макроэлементов, 366.073 мг/кг и 74.714 мг/кг микроэлементов, 324,703 мг/кг и 384,105 мг/кг условно эссенциальных микроэлементов, 14.604 мг/кг и 17.231 мг/кг потенциально токсичных микроэлементов, 0,974 мг/кг и 0.947 мг/кг токсичных микроэлементов. Минеральный состав листьев весеннего и осеннего сбора содержат 35032.595 мг/кг и 36135.730 мг/кг макроэлементов, 313.531 мг/кг и 437.934 мг/кг микроэлементов, 299.162 мг/кг и 413.022 мг/кг условно эссенциальных микроэлементов, 15.778 мг/кг и 15.549 мг/кг потенциально токсичных микроэлементов, 0.752 мг/кг и 1.266 мг/кг токсичных микроэлементов. Видно, что в цветках доля макроэлементов составляет 32910.153 мг/кг, 274.407 мг/кг микроэлементов, 284.610 мг/кг условно эссенциальных микроэлементов, 11,669 мг/кг, потенциально токсичных микроэлементов и 0,906 мг/кг токсичных микроэлементов.

Макроэлементы корней оба периода практически не отличались, но микроэлементы листьев заметно отличались.

Результаты также показывают, что все части одуванчика богаты такими макроэлементами как К, Na, Mg, Ca, P, S, содержание которых уменьшается в следующей последовательности: в рыльцах Na>K>Ca> P>S>Mg.

Выводы

Впервые методом оптико-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной аргоновой плазмой изучен элементный состав листьев, цветков и корней *Taraxacum officinale* WIGG и определено, что доминирующими элементами являются К, Na, Mg, Ca, Fe, Si, и Ni. Все части исследуемого объекта обогащены макро- и микроэлементами. Полученные данные позволяют рассматривать, что все части растения *T. officinale* являются перспективный источник минеральных элементов, который можно использовать для разработки на их основе новых пищевых добавок.

Использованные литературы:

1. Адылов Т. А., Цукерваник Т. И. [и др.]. Определитель растений Средней Азии [Текст]. - Ташкент: Издательство Фан, 1993. – Т.10. – С. 181.
2. Флора Узбекистана [Текст]. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, – Т.6. – С. 476.
3. Шаталина Н.В. Исследования биологически активных веществ различных вегетативных частей кровохлебки лекарственной, лопуха большого, тысячелетнего обыкновенного, одуванчика лекарственного, произрастающего на территории Сибири: дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2001. 158 с.
4. Тигунцева Н.П., Евстафьев С.Н. Сравнительное исследование состава эфирного масла, гексанового и сверхкритического CO₂-экстрактов из корней одуванчика лекарственного. Химия растительного сырья. 2013. №3. С. 129-136.
5. Куркин В.А., Азнагулова А.В. Фитохимическое исследование надземной части одуванчика лекарственного. Химия растительного сырья. 2017. №1. С. 99-105.
6. Дьякова Н.А. Регрессионный анализ в разработке методики выделения и количественного определения водорастворимых полисахаридов из корней одуванчика лекарственного. Химия растительного сырья. 2022. №3. С. 249-256.
7. Лебедева М.А., Кукушкина Т.А., Шалдаева Т.М., Пшеничкина Ю.А., Храмова Е.П. Биологически активные вещества и антиоксидантная активность некоторых растений семейства *Asteraceae*, культивируемых в условиях западной Сибири. Химия растительного сырья. 2022. №3. С. 99-107.
8. Deineka V.I., Maslov A.N., Borzenko O.N., Sirotin A.A., Deineka L.A. Change of triglyceride composition of cucurbitaceae and *Taraxacum officinale* seed oil during ripening. Chemistry of Natural Compounds, Vol. 39, No. 4, 2003.
9. Olennikov D.N., Tankhaeva L.M., Rokhin A.V. Glucofructans from *Taraxacum officinale* roots. Chemistry of Natural Compounds, Vol. 45, No. 2, 2009.
10. Kurkin V.A., Aznagulova A.V. Constituents of the aerial part of *Taraxacum officinale*. Chemistry of Natural Compounds, Vol. 52, No. 4, 2016.
11. Kenny O., Smyth T.J., Hewage C.M., Brunton N.P., McLoughlin P. 4-Hydroxyphenylacetic acid derivatives of inositol from dandelion (*Taraxacum officinale*) root characterised using LC–SPE–NMR and LC–MS techniques. *Phytochemistry*. Vol. 98, 2014. Pp. 197-203.
12. Huber M., Triebwasser-Freese D., Reichelt M., Heiling S., Paetz Ch., Chandran Ch.N., Bartram S., Schneider B., Gershenzon J., Erb M. *Phytochemistry*. Vol. 115, 2015. Pp. 89-98.
13. Государственная фармакопея СССР. 11-е изд. М., 1989. Вып. 2. 400 с.

14. European Pharmacopeia / European Directorate for the quality of medicines and healthcare. 6-th edition, Supplement 6.5. Council of Europe, Strasbourg, 2008.
15. American Herbal Pharmacopoeia: Botanical Pharmacognosy. Published by American Herbal Medicine Association, 2011. 733 p.
16. ActaSAMU ilmiy jurnali. 2-soni. *Taraxacum officinale* o'simligining kimyoviy tarkibini aniqlash. ¹Axmedova Z.Q. ²Sh.M. Qirg'izov
17. "Товарлар кимёси ҳамда халқ табобати муаммолари ва истиқболлари" мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция материаллари (Андижон, 2022, 15-16 сентябрь) *Taraxacum officinale* o'simligi royasining sifat natijalari tahlili. Axmedova Z.Q. Sh.M. Qirg'izov
18. "Товарлар кимёси ҳамда халқ табобати муаммолари ва истиқболлари" мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция материаллари (Андижон, 2022, 15-16 сентябрь) *Taraxacum officinale* o'simligi gulining sifat natijalari tahlili. ¹Axmedova Z.Q. ²Sh.M. Qirg'izov
19. "Kimyo fani va sanoatining dolzarb muammolari" mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari Farg'ona, 2023-yil 24-25-noyabr Ефирный компоненты цветков и листьев в растения otostegia megastegia. Z. Akhmedova . B.Davronov . Z.Rakhmatova . U.Botirov