

I. A. Sotnikov, Y. A. Litvinenko, N. Z. Ahtaeva

Kazakh national university after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: analfire24@gmail.com; rumex1978@gmail.com; nursulu.akhtaeva@kaznu.kz

MINERAL COMPOSITION OF *ACANTHOPHYLLUM I.*

Abstract. The paper presents the result study of mineral composition from the aboveground part of *Acanthophyllum I.* which was collected in 2016 during the flowering period from Ile area, Almaty region. The study was conducted by the method of atomic absorption analysis at Center of Physical and Chemical Methods of Analysis. In a result information about the micro and macro element compositions of aboveground part of *Acanthophyllum I.* from family of Caryophyllaceae were obtained. The results of the research are evidence to the ecological safety of the *Acanthophyllum I.* and the possibility of its usage as the valuable source of the vitally necessary elements.

Key words: *Acanthophyllum I.*, mineral composition, Caryophyllaceae, ecological safety.

УДК 691.735+661.871+661.872+661.874+661.852+661.848+661.842+
661.846+661.832+661.833+661.847.

И. А. Сотников, Ю. А. Литвиненко, Н. З. Ахтаева

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ КОЛЮЧЕЛИСТНИКА ИЛИЙСКОГО (*Acanthophyllum I.*)

Аннотация. Приводятся результаты исследования минерального состава надземной части колючелистника илийского (*Acanthophyllum I.*), собранного в 2016 году в Илийском регионе, Алматинской области. Исследование было проведено методом атомно-абсорбционного анализа на базе Центра физико-химических методов исследования и анализа (ЦФХМА). В результате получены сведения о микро- и макроэлементном составе колючелистника илийского (*Acanthophyllum I.*). Результаты исследования свидетельствуют об экологической безопасности колючелистника и использования его в качестве ценного источника жизненно необходимых элементов.

Ключевые слова: колючелистник илийский, минеральный состав, семейство гвоздичных, экологическая безопасность.

Введение. Микроэлементы – это группа химических элементов, которые содержатся в организме человека и животных в очень малых количествах, в пределах 10^{-3} – 10^{-12} мг % [1].

Наиболее правильным классификатором микро- и макроэлементов является термин – биологически значимые элементы.

При этом сама классификация на микро- и макроэлементы зависит от их содержания:

- микроэлемент – содержание менее 0,001%,
- макроэлемент – содержание больше 0,1%.

В последние годы наряду с интенсивно развивающимися исследованиями биологически активных органических соединений, входящих в состав лекарственных растений, актуальное значение приобретает систематическое изучение элементного состава лекарственных растений в связи с накоплением в них ряда важнейших биогенных химических элементов, участвующих во многих физиологических и биохимических реакциях и процессах протекающих в организме [2].

Установлено, что растения являются одним из лучших накопителей макро- и микроэлементов (в настоящее время в растительных организмах обнаружено более 70 химических элементов), которые оказывают терапевтический эффект на человека. Это связано в первую очередь с тем, что минеральные вещества находятся в растениях в наиболее усвояемой форме, в оптимальных для организма соединениях. Однако растения способны накапливать и тяжелые металлы, токсичные для человека, и количественное содержание элементов в них обусловлено средой обитания и экологическими факторами. Поэтому изучение минерального состава сырья, определение тяжелых металлов в нем и лекарственных препаратов на основе растительного сырья являются актуальными проблемами [3, 4].

Эксперимент. Объектами изучения являлись надземная часть колючелистника илийского, собранного в период цветения в 2016 году в Илийском регионе, Алматинской области, заготовка осуществлена с соблюдением санитарных требований и требований Государственной Фармакопей РК. Количественное содержание микро- и макроэлементов определяли из зольных остатков, полученных по следующей методике.

Около 1 г препарата или 3–5 г измельченного лекарственного растительного сырья (точная навеска) помещают в предварительно прокаленный и точно взвешенный фарфоровый, кварцевый или платиновый тигель, равномерно распределяя вещество по дну тигля.

Затем тигель осторожно нагревают, давая сначала веществу сгореть или улетучиться при возможно более низкой температуре. Сжигание оставшихся частиц угля надо тоже вести при возможно более низкой температуре; после того как уголь сгорит почти полностью, увеличивают пламя. При неполном сгорании частиц угля остаток охлаждают, смачивают водой или насыщенным раствором аммония нитрата, выпаривают на водяной бане и остаток прокаливают. В случае необходимости такую операцию повторяют несколько раз.

Прокаливание ведут при слабом красном калении (около 500°C) до постоянной массы, избегая сплавления золы и спекания со стенками тигля. По окончании прокаливания тигель охлаждают в эксикаторе и затем, получившуюся золу, сжигают ещё раз при 600°C до получения равномерного серого окраса.

Если результат не достигнут, остаток растворить в концентрированной азотной кислоте, после чего нагревают на плитке удаляя азотную кислоту и затем в муфеле при 400°C в течение 30 мин.

Окончательно осадок растворяют в 5 мл HNO₃ (1:1) при нагревании. Получившийся раствор необходимо прогреть на плитке до влажных солей. Результат растворяют в 10–15 мл 1н HCl или 1н HNO₃ (Второй вариант предпочтительнее) и переносят в мерную колбу на 25мл, доводят объём до метки.

Параллельно проводят холостой опыт, заключающийся в том, что готовится раствор той же концентраций из той же кислоты с применением той же посуды.

Затем готовые образцы были переданы в Центр физико-химических методов исследования и анализа для определения минерального состава методом атомно-адсорбционной спектроскопии на приборе «ASSIN» фирмы «Карл Цейс».

Ниже представлены полученные результаты [5, 6].

Выявлено, что количество тяжелых металлов не превышает допустимые нормы их наличия в лекарственном сырье.

Результаты исследования. Данные о минеральном составе были получены методом атомно-адсорбционного анализа проведённого на материально-технической базе Центра физико-химических методов анализа. Результаты представлены в таблицах 1 и 2 и рисунках 1, 2.

Результаты и обсуждение. Сравнив данные, приведённые в таблицах 1, 2 и рисунках 1, 2, можно сделать вывод, о том, что по количественному содержанию из микроэлементов в надземной части колючелистника илийского доминирует железо, а из макроэлементов – калий.

Таблица 1 – Количественное содержание микроэлементов в надземной части колючелистника илийского

Элемент	Cd	Pb	Fe	Ni	Mn	Zn	Cu
Мкг/мл	0.012	0.2348	15.6006	0.0816	1.0704	0.3334	0.2552
%	0,0000012	0,000023	0,0015	0,00000816	0,00010	0,00003334	0,00002552

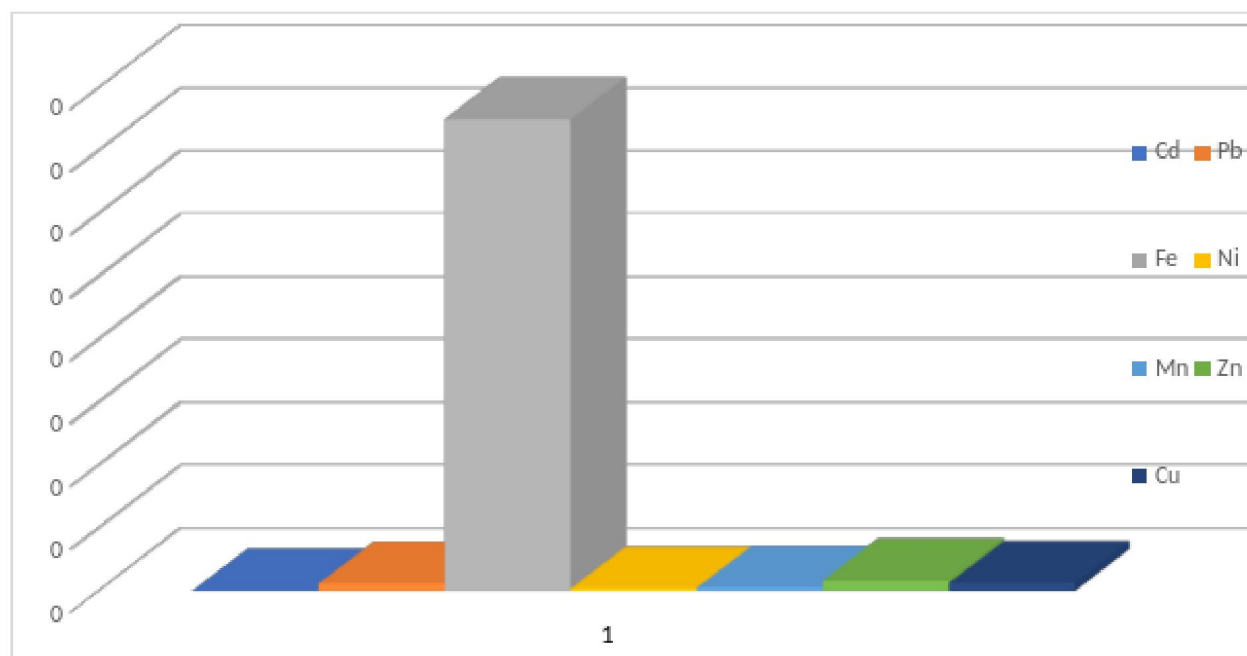


Рисунок 1 – Количественное содержание микроэлементов в надземной части колочелистника илийского

Таблица 2 – Количественное содержание макроэлементов в надземной части колочелистника илийского

Элемент	K	Na	Mg	Ca
Мкг/мл	625.542	135.6256	126.9871	420.5451
%	0,0625	0,0135	0,0126	0,0420

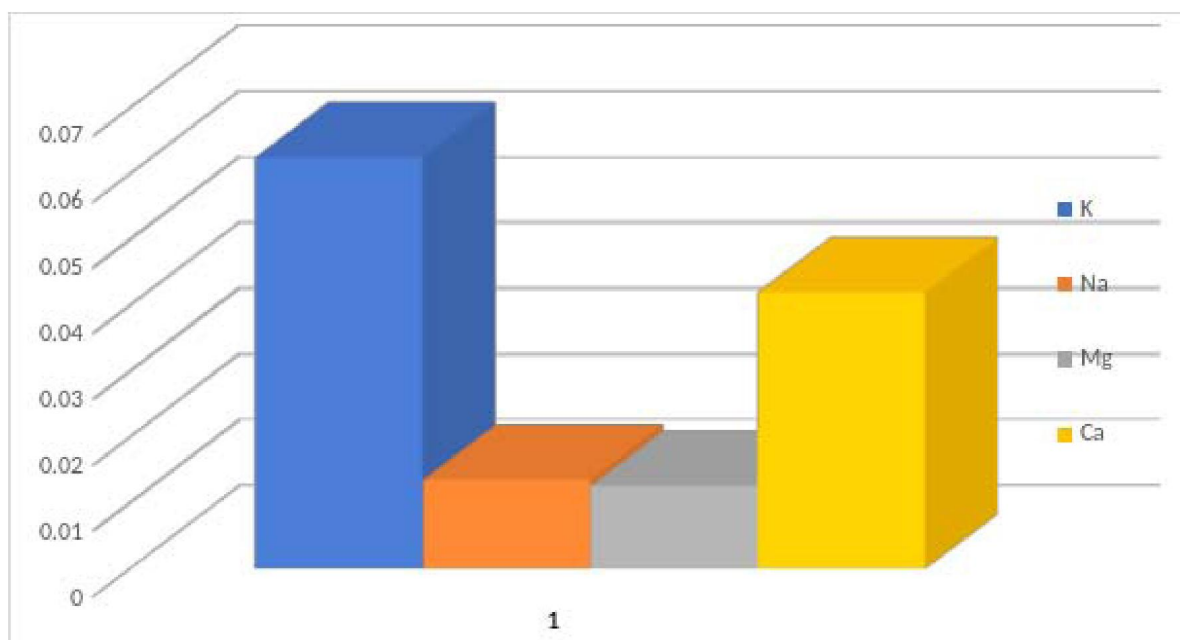


Рисунок 2 – Количественное содержание макроэлементов в надземной части колочелистника илийского

Содержание тяжелых металлов: кадмия и свинца не превышает предельно допустимых норм [7, 8].

Таким образом, на микроэлементный состав растений оказывают непосредственное влияние естественные и антропогенные факторы зон произрастания, то есть места произрастания (ареалы почвы), что следует учитывать при заготовке сырья [9, 10].

В настоящее время необходимыми для жизнедеятельности признаны 14 микроэлементов: железо, медь, марганец, цинк, кобальт, йод, фтор, молибден, ванадий, никель, стронций, кремний и селен. Они повышают активность ферментов, катализируют биохимические процессы, способствуют синтезу углеводов, белков и витаминов, а также участвуют в обмене веществ.

Полученные результаты согласуются с общей закономерностью, согласно которой минеральный состав сказывается на накоплении определенных групп биологически активных соединений [11, 12].

По-видимому, в растениях рода *Acanthophyllum* действующим началом являются полифенолы, органические кислоты, сапонины, углеводы, полисахариды, алкалоиды так как они в большом количестве из почвы извлекают марганец и железо, что хорошо согласуется с литературными данными о биосинтезе и свойствах полифенолов.

Высокое же содержание кальция и калия в образце можно объяснить ареалом произрастания, то есть сильно засоленными глинистыми почвами [13, 14].

Избирательная способность к накоплению определенных микроэлементов может стать видовым признаком растения [15].

Выводы.

1. Впервые изучен минеральный состав надземной части колючелистника илийского, заготовленного в Илийском регионе Алматинской области.

2. Установлено, что в исследованных образцах уровень содержания тяжелых металлов не превышает предельно допустимый.

3. В исследованных образцах выявлено высокое содержание соединений, имеющих в составе железо и калий, что соответствует литературным данным.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Авцын А.П., Жаворонков А.А., Реми М.А. и др. Микроэлементы человека. – М.: Медицина, 1991. – С.446.
- [2] Виноградов А.П. Основные закономерности в распределении микроэлементов между растениями и средой // Микроэлементы в жизни растений и животных – М.: АН СССР, 1952. – С. 7-20.
- [3] Гринкевич Н.И., Сорокина А.А. Роль геохимических факторов среды в продуцировании растениями биологически активных веществ. //Биологическая роль микроэлементов. – М.: Наука, 1983. – С. 283.
- [4] Рахметова А.А., Мельдеханов Т.Т., Мухаметгалиев А.Г. Современные проблемы фармации. – Алма-Ата: Наука, 1989. – С. 102.
- [5] Боровский В.М. Микроэлементы в биосфере Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1981. – С. 3-96.
- [6] Флора СССР // под ред. В.А. Комарова. – М.-Л.: АН СССР, 1936. – Т.6. – С. 169-170.
- [7] Государственная фармакопея СССР: вып.1. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. XI изд. М.: Медицина. -1987.- С.42-44.
- [8] Ермаченко Л.А. Атомно-абсорбционный анализ в санитарно-гигиенических исследованиях // под ред. Л.Г. Подуновой. – М.: Чувашия, 1997. – 208с.
- [9] Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир. - 1989- С. 83-93.
- [10] Владимиров А.Х., Ушаков И.И. Микроэлементы и естественная радиоактивность почв, Ростовский государственный университет, 1962, С.72.
- [11] Анспок П.И. Микроэлементы в растениеводстве – АН ЛатвССР, 1958, С.165.
- [12] Власюк П.А., Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине – АН ЛатвССР, 1956, С.97.
- [13] Саджван К.С., Найдю Р., Прасад М.Н.В. Микроэлементы в окружающей среде. Биогеохимия, биотехнология и биоремедиация – Физматлит, 2009- 725 с.
- [14] Микроэлементы в биосфере и их применение в сельском хозяйстве и медицине Сибири и Дальнего Востока – Академия наук СССР, 1969, С. 5-121.
- [15] Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве – Кыргыз ССР.: Илим, 1986, - С.65-127.

REFERENCES

- [1] Avsyn A.P., Zhavoronkov A.A., Remi M.A. i dr. Mikrojelementy cheloveka. – M.: Medicina, 1991. – S.446.
- [2] Vinogradov A.P. Osnovnye zakonornosti v raspredelenii mikrojelementov mezhdru rastenijami i sredoj // Mikrojelementy v zhizni rastenij i zhivotnyh – M.: AN SSSR, 1952. – S. 7-20.
- [3] Grinkevich N.I., Sorokina A.A. Rol' geohimicheskikh faktorov sredy v producirovanii rastenijami biologicheskii aktivnyh veshhestv. //Biologicheskaja rol' mikrojelementov. – M.: Nauka, 1983. – S. 283.
- [4] Rahmetova A.A., Mel'dehanov T.T., Muhametgaliev A.G. Sovremennye problemy farmacii. – Alma-Ata: Nauka, 1989. – S. 102.
- [5] Borovskij V.M. Mikrojelementy v biosfere Kazahstana. – Alma-Ata: Nauka, 1981. – S. 3-96.
- [6] Flora SSSR // pod red. V.A. Komarova. – M.-L.: AN SSSR, 1936. – T.6. – S. 169-170.

[7] Gosudarstvennaja farmakopeja SSSR: vyp.1. Obshhie metody analiza. Lekarstvennoe rastitel'noe syr'e. XI izd. M.: Medicina -1987.- S.42-44.

[8] Ermachenko L.A. Atomno-absorbcionnyj analiz v sanitarno-gigienicheskikh issledovanijah // pod red. L.G. Podunovoj. – M.: Chuvashija, 1997. – 208s.

[9] Kabata-Pendias A., Pendias H. Mikrojelementy v pochvah i rastenijah. M.: Mir. - 1989- S. 83-93.

[10] Vladimirov A.H., Ushakov I.I. Mikrojelementy i estestvennaja radioaktivnost' pochv, Rostovskij gosudarstvennyj universitet, 1962, S.72.

[11] Anspok P.I. Mikrojelementy v rastenievodstve – AN LatvSSR, 1958, S.165.

[12] Vlasjuk P.A., Mikrojelementy v sel'skom hozjajstve i medicine – AN LatvSSR, 1956, S.97.

[13] Sadzhvan K.S., Najdu R., Prasad M.N.V. Mikrojelementy v okruzhajushhej srede. Biogehimija, biotehnologija i bioremediacija – Fizmatlit, 2009- 725 s.

[14] Mikrojelementy v biosfere i ih primenenie v sel'skom hozjajstve i medicine Sibiri i Dal'nego Vostoka – Akademija nauk SSSR, 1969, S. 5-121.

[15] Mikrojelementy v zhivotnovodstve i rastenievodstve – Kyrgyz SSR.: Ilim, 1986, - S.65-127.

И. А. Сотников, Ю. А. Литвиненко, Н. З. Ахтаева

Әл-Фараби атындағы қазақ ұлттық университетті, Алматы, Қазақстан

ІЛЕ БОЗТІКЕНІНІҢ МИНЕРАЛДЫ ҚҰРАМЫ

Аннотация. Мақалда Алматы облысы, Іле аймағынан 2016 жылғы жиналған. Іле бозтікенінің жер беті бөлігіндегі минералды құрамын зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеу жұмысы атомды-абсорбциялы сараптау әдісі мен (ЦФХМА) физика-химиялық сараптау және зерттеу орталығында жүргізілген. Нәтижесінде Іле бозтікенінің микро және макро элемент құрамы анықталды. Зерттеу нәтижесі бозтікенінің экологиялық қауіпсіз және оны пайдалану өмірге қажетті элементтер құрамының көзі екенін дәлелдейді.

Түйін сөздер: Іле бозтікені минералды құрамы, қалампыр тұқымдасы, экологиялық қауіпсіздік.