

ISSN 2518-1467 (Online),
ISSN 1991-3494 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА
PUBLISHED SINCE 1944

4

АЛМАТЫ
АЛМАТЫ
ALMATY

2017

JULY
ИЮЛЬ
ШІЛДЕ

Б а с р е д а к т о р ы

х. ғ. д., проф., ҚР ҰҒА академигі

М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Абиев Р.Ш. проф. (Ресей)
Абишев М.Е. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Аврамов К.В. проф. (Украина)
Аппель Юрген проф. (Германия)
Баймуқанов Д.А. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Байпақов К.М. проф., академик (Қазақстан)
Байтулин И.О. проф., академик (Қазақстан)
Банас Иозеф проф. (Польша)
Берсимбаев Р.И. проф., академик (Қазақстан)
Велихов Е.П. проф., РҒА академигі (Ресей)
Гашимзаде Ф. проф., академик (Әзірбайжан)
Гончарук В.В. проф., академик (Украина)
Давлетов А.Е. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Джрбашян Р.Т. проф., академик (Армения)
Қалимолдаев М.Н. проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Лаверов Н.П. проф., академик РАН (Россия)
Лупашку Ф. проф., корр.-мүшесі (Молдова)
Мохд Хасан Селамат проф. (Малайзия)
Мырхалықов Ж.У. проф., академик (Қазақстан)
Новак Изабелла проф. (Польша)
Огарь Н.П. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Полещук О.Х. проф. (Ресей)
Поняев А.И. проф. (Ресей)
Сагиян А.С. проф., академик (Армения)
Сатубалдин С.С. проф., академик (Қазақстан)
Таткеева Г.Г. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Умбетаев И. проф., академик (Қазақстан)
Хрипунов Г.С. проф. (Украина)
Якубова М.М. проф., академик (Тәжікстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының Хабаршысы».

ISSN 2518-1467 (Online),

ISSN 1991-3494 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы»РҚБ (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде
01.06.2006 ж. берілген №5551-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р
д. х. н., проф. академик НАН РК
М. Ж. Журинов

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

Абиев Р.Ш. проф. (Россия)
Абишев М.Е. проф., член-корр. (Казахстан)
Аврамов К.В. проф. (Украина)
Апель Юрген проф. (Германия)
Баймуканов Д.А. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Байпаков К.М. проф., академик (Казахстан)
Байтулин И.О. проф., академик (Казахстан)
Банас Иозеф проф. (Польша)
Берсимбаев Р.И. проф., академик (Казахстан)
Велихов Е.П. проф., академик РАН (Россия)
Гашимзаде Ф. проф., академик (Азербайджан)
Гончарук В.В. проф., академик (Украина)
Давлетов А.Е. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Джрбашян Р.Т. проф., академик (Армения)
Калимолдаев М.Н. академик (Казахстан), зам. гл. ред.
Лаверов Н.П. проф., академик РАН (Россия)
Лупашку Ф. проф., чл.-корр. (Молдова)
Моход Хасан Селамат проф. (Малайзия)
Мырхалыков Ж.У. проф., академик (Казахстан)
Новак Изабелла проф. (Польша)
Огарь Н.П. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Полещук О.Х. проф. (Россия)
Поняев А.И. проф. (Россия)
Сагиян А.С. проф., академик (Армения)
Сатубалдин С.С. проф., академик (Казахстан)
Таткеева Г.Г. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Умбетаев И. проф., академик (Казахстан)
Хрипунов Г.С. проф. (Украина)
Якубова М.М. проф., академик (Таджикистан)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан».

ISSN 2518-1467 (Online),

ISSN 1991-3494 (Print)

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

E d i t o r i n c h i e f

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK

M. Zh. Zhurinov

E d i t o r i a l b o a r d:

Abiyev R.Sh. prof. (Russia)
Abishev M.Ye. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Avramov K.V. prof. (Ukraine)
Appel Jurgen, prof. (Germany)
Baimukanov D.A. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Baipakov K.M. prof., academician (Kazakhstan)
Baitullin I.O. prof., academician (Kazakhstan)
Joseph Banas, prof. (Poland)
Bersimbayev R.I. prof., academician (Kazakhstan)
Velikhov Ye.P. prof., academician of RAS (Russia)
Gashimzade F. prof., academician (Azerbaijan)
Goncharuk V.V. prof., academician (Ukraine)
Davletov A.Ye. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Dzhrbashian R.T. prof., academician (Armenia)
Kalimoldayev M.N. prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief
Laverov N.P. prof., academician of RAS (Russia)
Lupashku F. prof., corr. member. (Moldova)
Mohd Hassan Selamat, prof. (Malaysia)
Myrkhalykov Zh.U. prof., academician (Kazakhstan)
Nowak Isabella, prof. (Poland)
Ogar N.P. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Poleshchuk O.Kh. prof. (Russia)
Ponyaev A.I. prof. (Russia)
Sagiyani A.S. prof., academician (Armenia)
Satubaldin S.S. prof., academician (Kazakhstan)
Tatkeyeva G.G. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Umbetayev I. prof., academician (Kazakhstan)
Khripunov G.S. prof. (Ukraine)
Yakubova M.M. prof., academician (Tadjikistan)

Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 2518-1467 (Online),

ISSN 1991-3494 (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

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 прокалывают. В случае необходимости такую операцию повторяют несколько раз.

Прокалывание ведут при слабом красном калении (около 500°C) до постоянной массы, избегая сплавления золы и спекания со стенками тигля. По окончании прокалывания 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-абсорбционного анализа проведенного 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 |

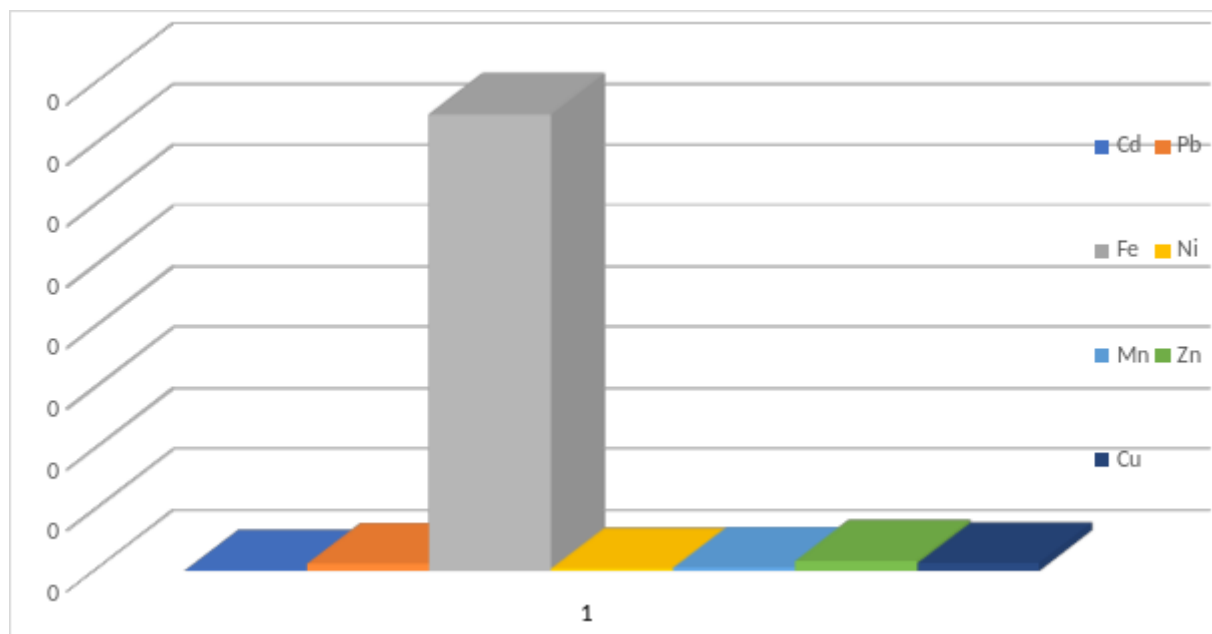


Рисунок 1 – Количественное содержание микроэлементов в надземной части колючелистника илийского

Таблица 2 – Количественное содержание макроэлементов в надземной части колючелистника илийского

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

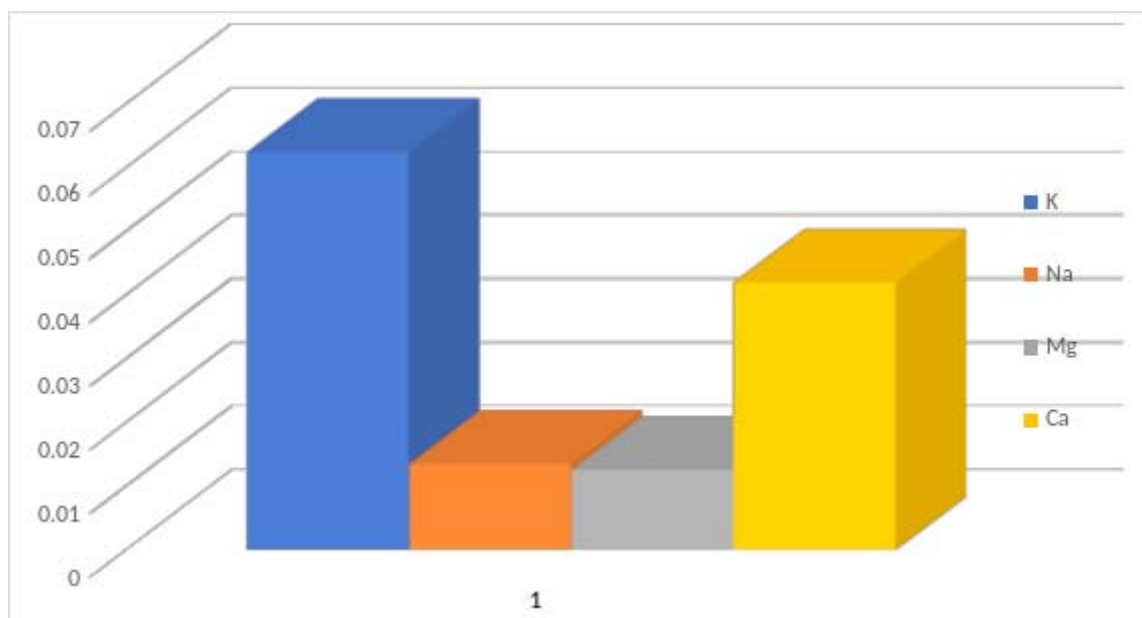


Рисунок 2 – Количественное содержание макроэлементов в надземной части колючелистника илийского

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., Найду 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. Biogeohimija, 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 – Akademiya 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.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print)

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. М. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 21.07.2017.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
11,75 п.л. Тираж 2000. Заказ 4.