

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

**ТОРАЙҒЫРОВ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

Химия-биологиялық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



**ВЕСТНИК
ТОРАЙҒЫРОВ
УНИВЕРСИТЕТА**

Химико-биологическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3544

№ 2 (2024)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Химико-биологическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ84VPY00029266

выдано
Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленность
публикация материалов в области химии, биологии, экологии,
сельскохозяйственных наук, медицины

Подписной индекс – 76134

<https://doi.org/10.48081/YBQU3610>

Бас редакторы – главный редактор

Ержанов Н. Т.
д.б.н., профессор

Заместитель главного редактора
Ответственный секретарь

Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*
Камкин В. А., *к.б.н., доцент*

Редакция алкасы – Редакционная коллегия

Яковлев Р. В.,	<i>д.б.н., профессор (Российская Федерация);</i>
Титов С. В.,	<i>доктор PhD;</i>
Касанова А. Ж.,	<i>доктор PhD;</i>
Jan Micinski,	<i>д.с.-х.н., профессор (Республика Польша);</i>
Surender Kumar Dhankhar,	<i>доктор по овощеводству,</i> <i>профессор (Республика Индия);</i>
Шаманин В. П.,	<i>д.с.-х.н., профессор</i> <i>(Российская Федерация);</i>
Азаренко Ю. А.,	<i>д.с.-х.н., профессор</i> <i>(Российская Федерация);</i>
Омарова А. Р.,	<i>(технический редактор).</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

<https://doi.org/10.48081/HDKO8057>

***Д. К-К. Шакенева¹, Б. К. Жумабекова²,
М. Ю. Клименко³, Е. Купцинскиене⁴**

^{1,2,3}Павлодарский педагогический
университет имени Әлкей Марғұлан,
Республика Казахстан, г. Павлодар;

⁴Витаутас Магнус университет,
Литва, г. Каунас.

¹ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4312-1980>

²ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3078-3096>

³ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6629-0512>

⁴ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3197-0483>

*e-mail: shakeneva.dinara@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО ПРОФИЛЯ THYMUS SERPYLLUM

В данной статье изучается содержание элементного состава в образцах Thymus serpyllum и почвы, собранных в Баянаульском Национальном природном парке (Казахстан, Павлодарская область). Химический состав почвы напрямую влияет на содержание питательных веществ в чабреце. Изучение этих взаимосвязей позволяет лучше понять экосистемные процессы и адаптацию лекарственного растения к различным условиям среды. Анализ химического состава чабреца может помочь выявить активные соединения, которые способствуют его лечебным эффектам. Понимание влияния химических свойств почвы на растения может помочь в разработке устойчивых методов сельского хозяйства и охраны природы. Это особенно важно в условиях изменения климата и деградации экосистем. Чабрец может служить индикатором состояния экосистемы. Изменения в химическом составе растения могут указывать на изменения в почве и окружающей среде, что делает его ценным объектом для мониторинга экосистем. Исследование чабреца в различных экосистемах позволяет провести сравнительный анализ, который может выявить уникальные адаптационные стратегии и разнообразие видов, а также их реакцию

на антропогенные факторы. Таким образом, изучение химического состава чабреца и почвы является важным шагом к пониманию сложных взаимодействий между растениями и их средой обитания, а также к разработке эффективных методов использования и охраны природных ресурсов.

Ключевые слова: *Thymus*, элементный профиль, почва-растение, экосистема, влияние почвенных условий, влияние климатических условий

Введение

Thymus serpyllum L. представитель обширного рода *Thymus* входит в семейство *Lamiaceae*. Растения этого рода являются не только популярной пряностью, но и объектом научных исследований благодаря своим многочисленным биологическим активным соединениям [1, с. 599–609]. Элементный состав растений играет ключевую роль в их метаболизме, а также определяет питательные и лечебные свойства. Спектрометрия [2, с. 184] является одним из наиболее распространенных аналитических методов при проведении экологического мониторинга сопряженных сред «почва–растение» [3, с. 505], [4, с. 294].

Спектрометрия позволяет точно идентифицировать и количественно оценивать содержание элементов [5, с. 3904]. В научной литературе описаны различные подходы к применению спектрометрии для анализа растительных образцов. Например, научное исследование [6, с. 298–306] демонстрирует высокую чувствительность и точность метода при анализе сложных матриц, таких как растительные экстракты.

Обоснование актуальности данного исследования заключается в понимании как данный вид растения взаимодействует с окружающей средой, его роль в экосистемах и возможное влияние изменений климата. Тема является актуальной и обоснованной как с научной, так и с практической точки зрения, открывая новые перспективы для исследований и применения результатов.

Таким образом, целью нашего исследования было составление точного элементного профиля *Thymus serpyllum*, произрастающего в Баянаульском Национальном природном парке.

Материалы и методы

В качестве объекта исследования были взяты образцы *Thymus serpyllum* и образцы почвы Баянаульского Национального природного парка (Казахстан, Павлодарская область). Лабораторные исследования выполнены на базе аккредитованной лаборатории Павлодарского

педагогического университета имени Ә. Марғұлан. Пробы почв отбирались в пределах озер Биржанколь, Жасыбай, Сабындыколь, Торайғыр и реки Еске по ГОСТ 17.4.3.01 почвобуром с июня по сентябрь. Образцы *Thymus serpyllum* были собраны в период цветения. Для определения химического состава были собраны вегетативные части, высушены в тени при 40 °С до достижения постоянной массы. Спектральный анализ проб растений проводился с помощью рентген-флуоресцентного анализатора БРА-18 «Буревестник». Относительная погрешность элементного анализа распределяется следующим образом - при содержании элемента от 1 до 5 % – менее 10 %; при содержании элемента от 5 до 10% – погрешность менее 5 %; при содержании элемента 10 % и более - погрешность до 2 %.

Результаты и обсуждения

Большое влияние на изменчивость химического состава растений оказывают почвенно-экологические условия их произрастания [7, с. 42–48]. В исследовании установлена взаимосвязь между содержанием в почве некоторых химических элементов и продуцированием растениями отдельных групп биологически активных веществ [8, с. 18–33]. Содержание микроэлементов в растениях зависит не только от почвенно-экологических условий их произрастания, но и видовых особенностей. Различные виды растений в одинаковых экологических условиях накапливают разное количество микроэлементов [7, с. 42–48].

При проведении исследования проб почвы озера Биржанколь (рис.1) выявили наибольшее содержание К (3,78 %) было зафиксировано в образце 2–2, наименьшее содержание К - в образце 2–1 (3,4 %). Среднее значение составило 3,59 %, стандартное отклонение – 0,27 %. Среднее значение и стандартное отклонение кальция равно 10%. Среднее значение кремния в образцах составило 46,5 %, стандартное отклонение – 0,5 %.

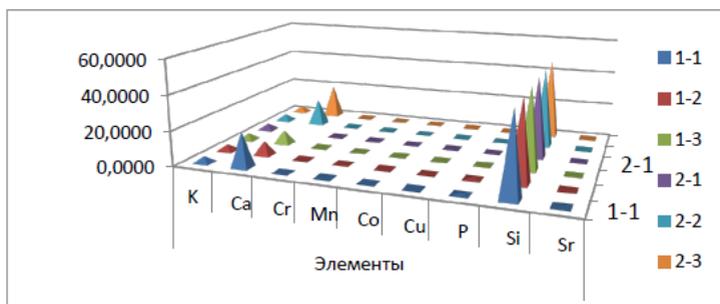


Рисунок 1 – Элементный состав (%) образцов почвы озера Биржанколь

Спектральный анализ почвы озера Жасыбай (рис.2) показал наибольшее содержание калия в образце 4-1 (7,1 %), минимальный уровень – в пробе 11-3 (1,5 %). Среднее значение равно 4,3 %, стандартное отклонение – 2,83 %. Среднее значение кальция составило 10,3 %, стандартное отклонение – 10,3 %. Среднее значение кремния – 43,5 %, стандартное отклонение – 3,54 %. Среднее значение железа показало 4,9 %, стандартное отклонение – 3,31 % .

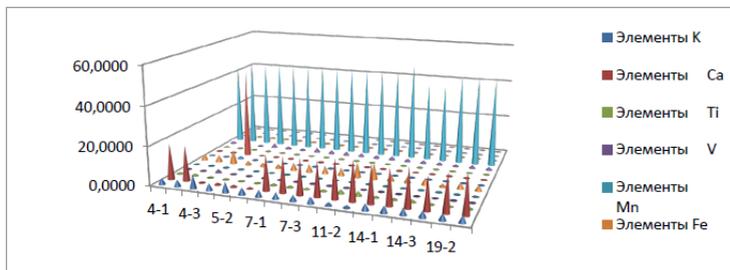


Рисунок 2 – Элементный состав (%) образцов почвы озера Жасыбай

Элементный анализ проб почвы озера Торайгыр (рис.3) показал наибольшее количество калия в образце 10-3 (4,4 %). Самый меньший показатель калия - в образце 10-2 (3,4 %). Среднее значение – 3,9 %, стандартное отклонение – 0,7%. Среднее значение кальция составило 11,15 %, стандартное отклонение – 9,35 %. Среднее значение кремния равно 46,5 %, стандартное отклонение – 0,5 %. Среднее значение железа – 3,3 %, стандартное отклонение – 0,6 %.

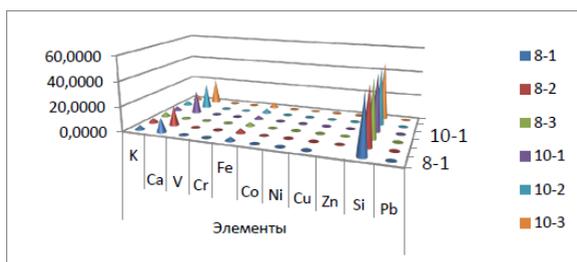


Рисунок 3 – Элементный состав (%) образцов почвы озера Торайгыр

Сравнительный анализ почвы озера Сабындыколь (рис.4) диагностировал самый максимальный уровень калия в пробе 16а-2 (3,5 %). Наименьшее содержание зафиксировано в биоматериалах 18-1 и 18-3, равное 1,8 %. Среднее значение – 2,366 %, стандартное отклонение -0,862 %. Максимальное количество кальция составило 20 % в образце 16а-3. Кальция не было обнаружено в пробах 18-1 и 18-2. Среднее значение-6,67 %, стандартное отклонение-10,0 %. Содержание кремния варьировалось в пределах 46–47 %. Среднее значение-46,5 %, стандартное отклонение – 0,5 %. Наибольшее количество железа было отмечено в образцах 18-1 и 18-3 (6,6 %), наименьшее содержание – в образце 16а-1 (4,2 %). Среднее значение- 5,4 %, стандартное отклонение – 1,7 %.

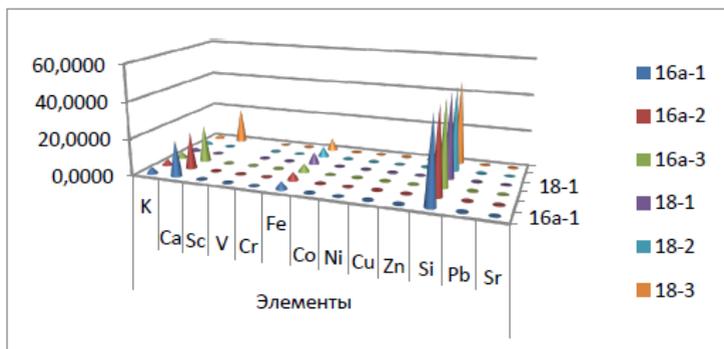


Рисунок 4 – Элементный состав (%) образцов почвы озера Сабындыколь

Сравнительный анализ почвы реки Еске (рис.5) показал максимальное процентное содержание калия в образце 13-3 (4,4 %). Среднее значение – 3,81 %, стандартное отклонение – 0,476 %. Среднее значение кремния равно 20,06 %, стандартное отклонение – 1,04 %. Наибольшее количество железа отмечено в образцах 13-2 и 13-3, составив 3,9 %. Наименьшее содержание железа зафиксировано в образце 13-1 (2,8 %). Среднее значение – 3,35 %, стандартное отклонение – 0,55 %.

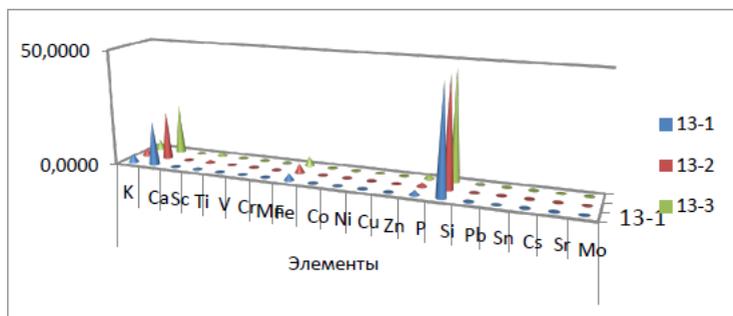


Рисунок 5 – Элементный состав (%) образцов почвы реки Еске

Данные статистического анализа показывают значительные различия в содержании калия и кальция между образцами из разных мест, что подтверждает влияние экологических условий на состав почвы.

В ходе исследования образцов *Thymus serpyllum*, собранных на территории озера Биржанколь, содержание К варьировалось в пределах 1,4 %–1,6 %. Среднее значение – 1,5 %, стандартное отклонение – 0,1 %. Количество Са было зафиксировано в образцах 1–2 и 1–3 на уровне 0,67 %. Среднее значение – 0,67 %, стандартное отклонение – 0. Содержание Р в образцах составило 1,4 %. Среднее значение – 1,4 %, стандартное отклонение – 0. Уровень Fe в образцах составил 0,2 %. Среднее значение – 0,2 %, стандартное отклонение – 0.

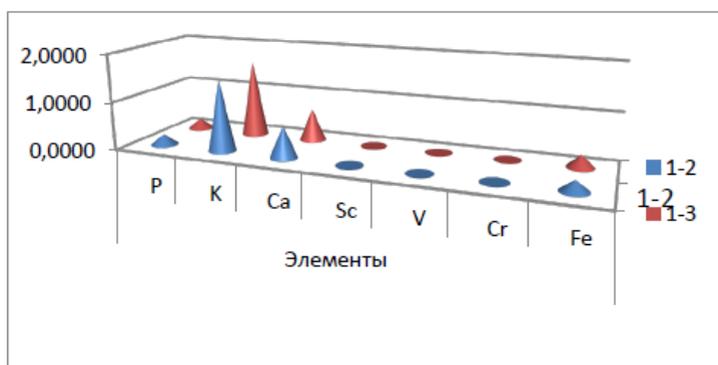


Рисунок 6 – Элементный состав образцов (%) *Thymus serpyllum* озера Биржанколь

При сравнительном анализе *Thymus serpyllum*, собранного на территории озера Торайгыр (рис. 7), были определено наибольшее содержание калия в образце 10–2 (1,8 %). Наименьшее содержание калия зафиксировано в образце 8–3 (1,2 %). Среднее значение – 1,5 %, стандартное отклонение – 0,3 %. Количество кальция во всех трех образцах составило 0,67 %. Среднее значение – 0,67 %, стандартное отклонение-0. Уровень фосфора был отмечен в образцах в пределах 0,21 %–0,22 %. Среднее значение – 0,215 %, стандартное отклонение – 0,005 %.

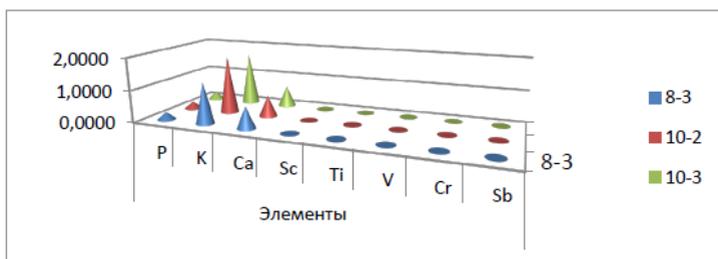


Рисунок 7 – Элементный состав образцов (%)
Thymus serpyllum озера Торайгыр

Элементный анализ образца *Thymus serpyllum*, собранного на территории озера Сабындыколь (рис. 8), определил уровень калия (1,8 %). Среднее значение – 1,8 %, стандартное отклонение – 0. Показатель кальция зафиксирован на уровне 0,6. Среднее значение – 0,6 %, стандартное отклонение-0. Содержание фосфора составило 0,22 %. Среднее значение – 0,22 %, стандартное отклонение – 0. Кремний составил 0,54 %. Среднее значение – 0,54 %, стандартное отклонение-0.

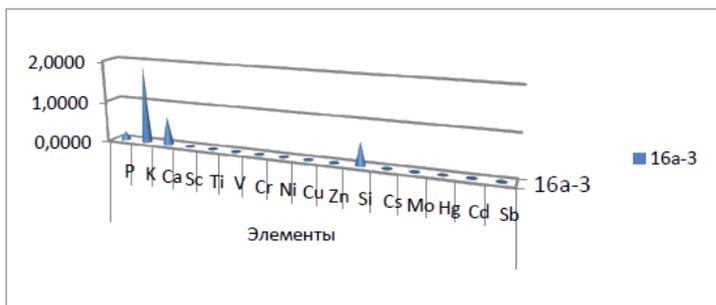


Рисунок 8 – Элементный состав образцов (%) *Thymus serpyllum* озера Сабындыколь

Образцы *Thymus serpyllum*, собранные на территории озера Жасыбай (рис.9), показали наибольшее содержание калия в пробе 12–3 – 2,1 %. Самое наименьшее содержание - в образцах 12–1 и 12–2 – 1,2 %. Среднее значение=1,65 %, стандартное отклонение – 0,45 %. Уровень кальция (0,67 %) во всех образцах был стабильно одинаковым. Среднее значение-0,67 %, стандартное отклонение-0. Максимальное количество фосфора (0,23 %) было зафиксировано в образце 12–3. Наименьшее содержание фосфора (0,21 %) было обнаружено в образцах 4–3, 12–1 и 12–2. 4. Среднее значение – 0,22 %, стандартное отклонение – 0,005 %.

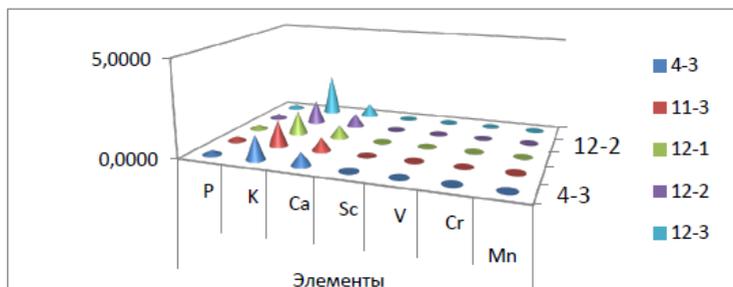


Рисунок 9 – Элементный состав образцов (%) *Thymus serpyllum* озера Сабындыколь

В результате эксперимента в образцах *Thymus serpyllum*, собранные на территории реке Еске (рис.10), выявлено наибольшее содержание калия в образце 13–3 (1,7 %). Наименьшее количество калия наблюдалось в

образце 13–2 (0,5 %). Среднее значение – 1,1 %, стандартное отклонение – 0,6 %. Содержание кальция (0,67 %) во всех образцах оказалось одинаковым. Среднее значение – 0,67 %, стандартное отклонение – 0. Количество фосфора зафиксировано во всех пробах на уровне 0,22 %. Среднее значение – 0,22 %, стандартное отклонение – 0.

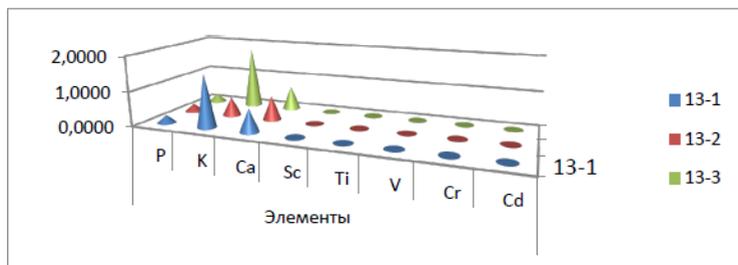


Рисунок 10 – Элементный состав (%) образцов *Thymus serpyllum* реки Еске

Результаты анализа показывают, что содержание калия варьируется между образцами, особенно в озерах Жасыбай и Торайгыр, тогда как кальций и фосфор остаются стабильными в большинстве образцов. Можно предположить, что это связано с потенциально разными условиями среды обитания для *Thymus serpyllum*. Дальнейшие исследования могут помочь понять влияние этих факторов на рост и развитие данного растения.

Различные исследования показывают, что *Thymus* содержит широкий спектр элементов, которые могут варьироваться в зависимости от условий произрастания, методов обработки и других факторов. В образцах венгерских растений *Th. pannonicus* были обнаружены значительные уровни кальция, магния и калия, что подчеркивает его питательную ценность [9, с. 12–13].

Содержание элементов в *Thymus* может изменяться в зависимости от географического положения и климатических условий, и открывает новые горизонты для агрономических практик и селекции [10, с. 119–126], [11, с. 183–190], [12, с. 1027–1046]. Найденные содержания Fe, Ti, Ni и Zr оказались выше максимальных значений в литературных данных, особенно для растений, отобранных в аридном климате Монголии. Возможно, это объясняется весьма ограниченными исследованиями о содержаниях в сопряженных средах «почва–растение» как редких элементов Li, Ga и Be, так и весьма распространенных, таких как Ba, Ti и Zr [13, с. 298–313].

Информация о финансировании

Статья подготовлена в рамках грантового проекта, финансируемого Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, ИРН АР19677807 «Оценка современного состояния и динамики растительных сообществ Баянаульского национального парка под воздействием климатических и антропогенных факторов».

Выводы

Наблюдаемое различие в содержании калия между образцами указывает на то, что факторы окружающей среды, могут значительно влиять на накопление этого элемента в чабреце. Это является важным моментом для понимания экологии чабреца и его адаптации к различным условиям. Однородные показатели содержания кальция (0,67 %) и фосфора (0,22 %) во всех образцах *Th. serpyllum* свидетельствуют о стабильных условиях произрастания в исследуемом районе, что демонстрирует схожесть почвенных характеристик и отсутствие значительных изменений в питательном режиме. Стабильное содержание кальция и фосфора может говорить о том, что *Th. serpyllum* способен адаптироваться к различным условиям, но для оптимального роста ему требуется определенный уровень калия. *Th. serpyllum* может служить биоиндикатором состояния почвы, поскольку его содержание основных макроэлементов отражает характеристики почвы, в которой он произрастает. Дальнейшее изучение химического состава *Th. serpyllum* имеет значительное значение для фармацевтической и косметической промышленности, так высокие концентрации калия, кальция и фосфора могут указывать на потенциальные полезные свойства растения, такие как антиоксидантная активность. Дальнейшее сравнение данных о содержании элементов в *Th. serpyllum* с другими растениями, имеющими схожие экосистемные ниши, может выявить адаптационные стратегии и способы использования ресурсов. Важно учитывать, что содержание элементов может сильно варьироваться в зависимости от местоположения, типа почвы и других экологических факторов. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода к будущему исследованию, который будет учитывать взаимодействие между растениями и их средой обитания. Таким образом, результаты исследования не только подчеркивают важность анализа химического состава *Th. serpyllum*, но и открывают новые горизонты для научных изысканий, направленных на использование чабреца в медицине и экологии. Эти данные могут служить основой для более глубокого понимания роли чабреца в экосистемах и его потенциала в качестве источника полезных веществ.

Список использованных источников

- 1 **Kuete, V.** Thymus vulgaris. Medicinal spices and vegetables from Africa 2017, 599–609.
- 2 **Dean, J. R.** Practical Inductively Coupled Plasma Spectroscopy. – UK: John Wiley & Sons Ltd, 2005. – 184 p.
- 3 **Kabata-Pendias, A.** Trace elements in soils and plants. 4th edn. Taylor and Francis Group, LLC, NY, 2011. – 505 p.
- 4 **Kovalevskii, A. L.** Biogeokhimiia rastenii [Biogeochemistry of plants]. Novosibirsk, Nauka, Siberian Branch, 1991. 294 p.
- 5 **Vasil'eva, I. E., Shabanova, E. V., Byambasuren, T.S., Khuukhenkhuu, B.** Elemental Profiles of Wild Thymus L. Plants Growing in Different Soil and Climate Conditions. Appl. Sci. 2022, 12, – 3904.
- 6 **Arsenijević, J., Marković, J., Šoštarić, I., Ražić, S.** A Chemometrics as a Powerful Tool in the Elucidation of the Role of Metals in the Biosynthesis of Volatile Organic Compounds in Hungarian Thyme Samples. Plant Physiol. Biochem. 2013, 71, 298–306.
- 7 **Сосорова, С. Б., Меркушева, М. Г., Убугунов, Л. Л.** Содержание микроэлементов в лекарственных растениях разных экосистем озера Котокельского (Западное Забайкалье) // Химия растительного сырья. – 1/05 – № 1. – С. 42–48.
- 8 **Визир, К. Л., Климовицкая, З. М.** Действие марганца на рост и развитие растений на различных этапах их онтогенеза // Микроэлементы в жизни растений, животных и человека. Киев. – 1964. – С. 18–33.
- 9 **Chudnovskaya, G. V.** Thymus serpyllum L. in East Transbaikalia. Bull. Kemerovo State Univ. 2013, 4, 12–13.
- 10 **Rabzhaeva, A. N., Zhigzhitzhapova, S. V., Radnaeva, L. D.** Component Composition of the Essential Oils of Thymus baicalensis Serg. (Lamiaceae), Growing in the Eastern Siberia and Mongolia. Chem. Plant Raw Mater. 2015, 2, 119–126.
- 11 **Nikolić, M., Glamočlija, J., Ferreira, I.C.F.R., Calhelha, R. C., Fernandes, Â., Marković, T., Marković, D., Giweli, A., Soković, M.** Chemical Composition, Antimicrobial, Antioxidant and Antitumor Activity of Thymus serpyllum L., Thymus algeriensis Boiss. and Reut and Thymus vulgaris L. Essential Oils. Ind. Crops Prod. 2014, 52, 183–190.
- 12 **Hodson, M. J., White, P. J., Mead, A., Broadley, M. R.** Phylogenetic Variation in the Silicon Composition of Plants. Ann. Bot. 2005, 96, 1027–1046.
- 13 **Analitikaikontrol'** [Analytics and Control], 2019, vol. 23, no. 3, pp. 298–313.

References

- 1 **Kuete, V.** *Thymus vulgaris*. Medicinal spices and vegetables from Africa 2017, 599–609.
- 2 **Dean, J. R.** *Practical Inductively Coupled Plasma Spectroscopy*. – UK: John Wiley & Sons Ltd, 2005. – 184 p.
- 3 **Kabata-Pendias, A.** *Trace elements in soils and plants*. 4th edn. Taylor and Francis Group, LLC, NY, 2011. – 505 p.
- 4 **Kovalevskii, A. L.** *Biogeokhimiia rastenii [Biogeochemistry of plants]*. Novosibirsk, Nauka, Siberian Branch, 1991. – 294 p.
- 5 **Vasil'eva, I. E., Shabanova, E. V., Byambasuren, T. S., Khuukhenkhuu, B.** **Elemental Profiles of Wild Thymus L.** Plants Growing in Different Soil and Climate Conditions. *Appl. Sci.* 2022, 12, 3904.
- 6 **Arsenijević, J., Marković, J., Šoštarić, I., Ražić, S.** A Chemometrics as a Powerful Tool in the Elucidation of the Role of Metals in the Biosynthesis of Volatile Organic Compounds in Hungarian Thyme Samples. *Plant Physiol. Biochem.* 2013, 71, 298–306.
- 7 **Sosorova, S. B., Merkusheva, M. G., Ubugunov, L. L.** Soderzhanie mikroelementov v lekarstvennykh rasteniyakh raznykh ekosistem ozera Kotokel'skogo (Zapadnoe Zabajkal'e) // *Ximiya rastitel'nogo syr'ya*. [The content of trace elements in medicinal plants of different ecosystems of Lake Kotokelsky (Western Transbaikalia) // *Chemistry of plant raw materials*] – 1/05 – № 1. – P. 42–48. [in Russian]
- 8 **Vizir, K. L., Klimoviczkaya, Z. M.** Dejstvie margancza na rost i razvitie rastenij na razlichnykh etapax ix ontogeneza // -Mikroelementy v zhizni rastenij, zhivotnykh i cheloveka. [The effect of manganese on the growth and development of plants at various stages of their ontogenesis // *Trace elements in the life of plants, animals and humans*]. Kiev. – 1964. – P. 18–33. [in Russian]
- 9 **Chudnovskaya, G. V.** *Thymus serpyllum L.* in East Transbaikalia. *Bull. Kemerovo State Univ.* 2013, 4, 12–13.
- 10 **Rabzhaeva, A. N., Zhigzhitzhapova, S. V., Radnaeva L. D.** Component Composition of the Essential Oils of *Thymus baicalensis* Serg. (Lamiaceae), Growing in the Eastern Siberia and Mongolia. *Chem. Plant Raw Mater.* 2015, 2, 119–126.
- 11 **Nikolić, M., Glamočlija, J., Ferreira, I.C.F.R., Calhelha, R. C., Fernandes, Â., Marković, T., Marković, D., Giweli, A., Soković, M.** Chemical Composition, Antimicrobial, Antioxidant and Antitumor Activity of *Thymus serpyllum L.*, *Thymus algeriensis* Boiss. and *Reut* and *Thymus vulgaris L.* Essential Oils. *Ind. Crops Prod.* 2014, 52, 183–190.

12 Hodson, M. J., White, P. J., Mead, A., Broadley, M. R. Phylogenetic Variation in the Silicon Composition of Plants. Ann. Bot. 2005, 96, 1027–1046.

13 Analitikaikontrol' [Analytics and Control], 2019, vol. 23, no. 3, pp. 298–313.

Поступило в редакцию 24.10.24.

Поступило с исправлениями 21.11.24.

Принято в печать 06.12.24.

*Д. К-К. Шакенева¹, Б. К. Жумабекова²,

М. Ю. Клименко³, Е. Купциньскиене⁴

^{1,2,3}Ә. Марғұлан атындағы

Павлодар педагогикалық университеті,

Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.;

⁴Витаутас Магнус университеті, Литва, Каунас қ.

24.10.24 ж. баспаға түсті.

21.11.24 ж. түзетулерімен түсті.

06.12.24 ж. басып шығаруға қабылданды.

THYMUS SERPYLLUM ЭЛЕМЕНТІНІҢ ПРОФИЛІН АНЫҚТАУ

Бұл мақалада Баянауыл ұлттық табиғи паркінде (Қазақстан, Павлодар облысы) асиналған *Thymus serpyllum* және топырақ үлгілеріндегі элементтік құрамның мазмұны зерттеледі. Топырақтың химиялық құрамы тимьянның қоректік заттарына тікелей әсер етеді. Бұл қатынастарды зерттеу экожүйелік процестерді және дәрілік өсімдіктің әртүрлі орта жағдайларына бейімделуін жақсы түсінуге мүмкіндік береді. Тимьянның химиялық құрамын талдау оның емдік әсеріне ықпал ететін белсенді қосылыстарды анықтауға көмектеседі. Топырақтың химиялық қасиеттерінің өсімдіктерге әсерін түсіну ауыл шаруашылығы мен табиғатты қорғаудың тұрақты әдістерін жасауға көмектеседі. Бұл әсіресе климаттың өзгеруі мен экожүйелердің деградациясы жағдайында өте маңызды. Тимьян экожүйе күйінің көрсеткіші бола алады. Өсімдіктің химиялық құрамындағы өзгерістер топырақ пен қоршаған ортаның өзгеруін көрсетуі мүмкін, бұл оны экожүйелерді бақылаудың құнды объектісіне айналдырады. Тимьянды әртүрлі экожүйелерде зерттеу бірегей бейімделу стратегиялары мен түрлердің әртүрлілігін, сондай-ақ олардың антропогендік факторларға реакциясын анықтай алатын салыстырмалы талдауға мүмкіндік береді. Осылайша, тимьян мен топырақтың химиялық құрамын зерттеу өсімдіктер

мен олардың тіршілік ету ортасы арасындағы күрделі өзара әрекеттесуді түсінуге, сондай-ақ табиғи ресурстарды пайдалану мен қорғаудың тиімді әдістерін жасауға маңызды қадам болып табылады.

Кілтті сөздер: Thymus, элемент профілі, топырақ-өсімдік, экожүйе, топырақ жағдайлардың әсері, климаттық жағдайлардың әсері

*D. K-K. Shakeneva¹, B. K. Zhumabekova²,

M. Yu. Klimenko³, E. Kupcinskiene⁴

^{1,2,3}Pavlodar Pedagogical

University named after A. Margulan,

Republic of Kazakhstan, Pavlodar;

⁴Vytautas Magnus University, Lithuania, Kaunas.

Received 24.10.24.

Received in revised form 21.11.24.

Accepted for publication 06.12.24.

DETERMINATION OF THE ELEMENTAL PROFILE OF THYMUS SERPYLLUM

This article examines the content of the elemental composition in Thymus serpyllum and soil samples collected in Bayanaul National Nature Park (Kazakhstan, Pavlodar region). The chemical composition of the soil directly affects the nutrient content of thyme. Studying these relationships allows for a better understanding of ecosystem processes and the adaptation of medicinal plants to various environmental conditions. Analysis of the chemical composition of thyme can help identify active compounds that contribute to its therapeutic effects. Understanding the effects of soil chemistry on plants can help in the development of sustainable farming and conservation practices. This is especially important in the context of climate change and ecosystem degradation. Thyme can serve as an indicator of the state of the ecosystem. Changes in the chemical composition of a plant can indicate changes in the soil and environment, which makes it a valuable object for monitoring ecosystems. The study of thyme in various ecosystems allows for a comparative analysis that can reveal unique adaptation strategies and diversity of species, as well as their response to anthropogenic factors. Thus, studying the chemical composition of thyme and soil is an important step towards understanding the complex interactions between plants and their habitat, as well as developing effective methods for the use and protection of natural resources.

Keywords: Thymus, elemental profile, soil-plant, ecosystem, influence of soil conditions, influence of climatic conditions

Теруге 11.12.2024 ж. жіберілді. Басуға 17.12.2024 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

4,46 МБ RAM

Шартты баспа табағы 9,50.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген А. К. Темиргалинова

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4319

Сдано в набор 11.12.2024 г. Подписано в печать 17.12.2024 г.

Электронное издание

4,46 МБ RAM

Усл. п. л. 9,50. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка А. К. Темиргалинова

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4319

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

Павлодар мемлекеттік университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik-cb.tou.edu.kz