

Я. М. Стещенко, А. В. Мазулин, Г. В. Мазулин, Т. В. Опрошанская
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
ТРАВЫ ТИМЬЯНА БЛОШИНОГО (THYMUS PULEGIOIDES L.)**

Ключевые слова: высокоэффективная жидкостная хроматография, трава, тимьян блошиный, флавоноиды, гидроксикоричные кислоты, противовоспалительная, ранозаживляющая, антиоксидантная активность.

Методом ВЭЖХ изучен состав и количественное содержание полифенольных соединений в траве тимьяна блошного (*Thymus pulegioides* L.). Идентифицировано до 18 флавоноидов и 17 гидроксикоричных кислот. Основными соединениями являлись: лутеолин-7-О-β-D-глюкопиранозид (до 0,481±0,050 %), эриоцитрин (до 0,240±0,0201 %), диосмин (до 0,036±0,0030 %), апигенин (до 0,036±0,0041 %), хризериол (до 0,030±0,0042 %), розмариновая кислота (до 2,006±0,1810 %), хлорогеновая кислота (до 0,075±0,005 %). Впервые идентифицированы: эриоцитрин, диосмин, хризериол, цирсилинеол, дигидрокверцетин, п-катеховая, кафтаровая, п-кумаровая, феруловая, танниновая, галловая, сиреневая кислоты. Липофильный экстракт получен на ультразвуковой установке «УЗДН-А1200Т» при рабочей частоте 50 Гц (t = + 40 °С) экстракцией кукурузным маслом. Острая токсичность в экспериментах на крысах линии «Вістар» (LD₅₀ > 20000 мг/кг). Проявляет выраженное противовоспалительное, ранозаживляющее и антиоксидантное действие. Трава *Thymus pulegioides* L. перспективна для получения высокоэффективных лекарственных средств на основе липофильных экстрактов.

J. M. Steshenko, A. V. Mazulin, G. V. Mazulin, T. V. Oproshanska
**DETERMINATION OF POLYPHENOLIC COMPOUNDS IN
THYMUS PULEGIOIDES L. HERBS**

Keywords: HPLC, herb, *Thymus pulegioides* L., flavonoids, hydroxycinnamomic acids, antiinflammatory, wound cicatrization, antioxidant activities.

It was revealed up to 18 flavonoids and 17 hydroxycinnamomic acids by HPLC method in herbs of *Thymus pulegioides* L. The maximal contents of flavonoids and hydroxycinnamomic acids in herb were: luteoline-7-O-β-D-glycoside (up to 0,74±0,04%), eriocitrin (up to 0,240±0,0201%), diosmin (up to 0,036±0,0030%), apigenin (up to 0,036±0,0041%), hriseriol (up to 0,030±0,0042%), rosmarinic acid (up to 2,006±0,1810%), chlorogenic acid (up to 0,075±0,005%). There are first identified: eriocytrin, diosmin, hriseriol, circineol, dihydroquercetin, p-cathechic, caftaric, p-cumaric ferulic, tannic, gallic and syringic acids. The lipophilic extract was obtained on an ultrasonic installation “UZDN-A1200T” at an operating frequency of 50 Hz (t = + 40 °C) by extraction with corn oil. Acute toxicity in experiments on the “Vistar” line rats (LD₅₀ > 20,000 mg/kg). It has a pronounced anti-inflammatory, wound cicatrization and antioxidant activities. The *Thymus pulegioides* L. herb is promising for the obtaining of phyto preparations with high pharmacological activity based on lipophilic extracts.



DOI:10.33617/2522-9680-2019-2-38
УДК 615.32:577.118:543.421

МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД МІРАБІЛІСУ ЯЛАПА (*MIRABILIS JALAPA* L.)

- Саррай Дургхам Халід Абед, аспір. каф. хім. природ. спол.
І. О. Журавель, д. фарм. н., проф. каф. хім. природ. спол.
Л. М. Горяча, к. фарм. н., асист. каф. хім. природ. спол.
- Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Вступ

Роль мінеральних сполук для нормального функціонування організму важко переоцінити. Макро- та мікроелементи відіграють важливу роль у життєдіяльності організму людини, зокрема підтримують гомеостаз, підвищують резистентність організму та є складовими важливих ферментів та коферментів. Наприклад, манган, цинк, купрум та ферум є металами-кофакторами активних центрів супероксиддисмутази, які відомі як антиоксидантні ферменти [2, 4, 5].

Калій регулює кислотно-лужну рівновагу та водно-сольовий баланс організму, нормалізує роботу нервової системи, бере участь в обміні речовин, синтезі білків, підтримці ритму скорочення серця та артеріального тиску [4, 11, 12].

Кальцій потрібен для кровотворення та згортання крові, роботи серця, м'язів, ендокринних залоз [4, 5].

Без магнію неможливі більше 300 метаболічних реакцій. Цей елемент потрібен для синтезу нуклеїнових кислот, білків та глутатіону, транспортування іонів кальцію

та магнію через клітинні мембрани, провідності нервових імпульсів та скорочення м'язів, нормалізації ритму серця [5, 6, 9].

Натрій підтримує осмотичний тиск, бере участь у транспорті цукрів та амінокислот, передачі нервових та м'язових імпульсів [11].

Ферум входить до складу гемоглобіну, міоглобіну, трансферину, ферментів, зокрема каталази, пероксидази, цитохрому, супероксиддисмутази та гідролази, регулюючи тим самим процеси клітинного дихання, транспорту електронів, функціонування імунної системи, внутріклітинні процеси обміну [4, 5].

Мінеральні сполуки вносять вклад у комплексний терапевтичний ефект лікарської сировини та лікарських рослинних засобів на її основі.

Відомо, що рослини можуть накопичувати важкі метали, вміст яких потребує стандартизації, тому було актуальним провести вивчення елементного складу **мірабілісу ялапа** (*Mirabilis jalapa* L.) – квіткової рослини, яка широко культивується в різних країнах, у

тому числі в Україні, з декоративною метою. Ця рослина в народній медицині Південної Америки та Азії застосовується як сечогінний, протизапальний, анти-мікробний засіб [7, 8, 10].

Метою роботи було дослідження мінерального складу трави, коренів та плодів мірабілісу ялапа.

Матеріали і методи дослідження

Об'єктом дослідження була сировина мірабілісу ялапа: трава, заготовлена під час масового цвітіння, корені – після відмирання надземної частини та плоди – у фазі зрілості, у Харківській області у 2018 р.

Дослідження проводили методом атомно-абсорбційної спектроскопії. Попереднім етапом аналізу було одержання золи при нагріванні в муфельній печі при температурі не більш 500 °С з обробленої розведеною сірчаною кислотою сировини. З кратерів графітових електродів проводили випаровування проб у розряді дуги перемінного струму (сила струму 16 А, експозиція 60 с). Спектри одержували та реєстрували їх на фотопластинках на спектрографі ДФС-8 в області 230-330 нм, інтенсивність ліній у спектрах вимірювали на мікрофотометрі МФ-1. Після проявлення та висушування фотопластинок, фотометрували лінії у спектрах проб та градувальних зразків, розраховуючи різниці почорніння ліній і фону. Після цього будували градувальний графік, за яким знаходили вміст елемента у золі, а потім розраховували його вміст у сировині. Враховували нижні межі вмісту домішок, які становили: для Cu – $1 \cdot 10^{-4}$ %; Co, Cr, Mo, Mn, V – $2 \cdot 10^{-4}$ %; Ag, Ga, Ge, Ni, Pb, Sn, Ti – $5 \cdot 10^{-4}$ %; Sr, Zn – $1 \cdot 10^{-2}$ % [1].

Результати дослідження та їх обговорення

У результаті проведеного експерименту в сировині

Таблиця

Результати вивчення мінерального складу мірабілісу ялапа

Елемент	Вміст елемента, мг/100 г		
	сировина мірабілісу ялапа		
	трава	корені	плоди
Калій	5500,00	5000,00	1350,00
Кальцій	2250,00	2400,00	335,00
Натрій	75,00	600,00	30,00
Магній	625,00	500,00	190,00
Силіцій	225,00	700,00	38,00
Фосфор	25,00	30,00	125,00
Ферум	7,50	40,00	2,50
Алюміній	18,70	160,00	3,40
Манган	2,50	2,50	0,70
Цинк	1,00	1,00	0,15
Купрум	1,00	0,70	0,80
Молібден	0,20	0,10	0,06
Стронцій	7,50	6,00	0,40
Плюмбум	<0,03	<0,03	<0,03
Нікель	<0,03	<0,03	<0,03
Кобальт	<0,03	<0,03	<0,03
Кадмій	<0,01	<0,01	<0,01
Арсен	<0,01	<0,01	<0,01
Меркурій	<0,01	<0,01	<0,01

мірабілісу була встановлена наявність 19 елементів. Досліджувані види сировини мірабілісу мали схожий мінеральний склад, який відрізнявся кількісним вмістом елементів (таблиця, рис.).

Калій та кальцій були домінуючими за вмістом елементами. Вміст калію у траві та коренях мірабілісу був майже однаковим і дорівнював 5500,00 мг/100 г та 5000,00 мг/100 г, те ж саме можна сказати і про вміст кальцію – 2250,00 мг/100 г та 2400,00 мг/100 г відповідно. У плодах вміст цих елементів був значно меншим – 1350,00 мг/100 г та 335,00 мг/100 г відповідно. Знач-

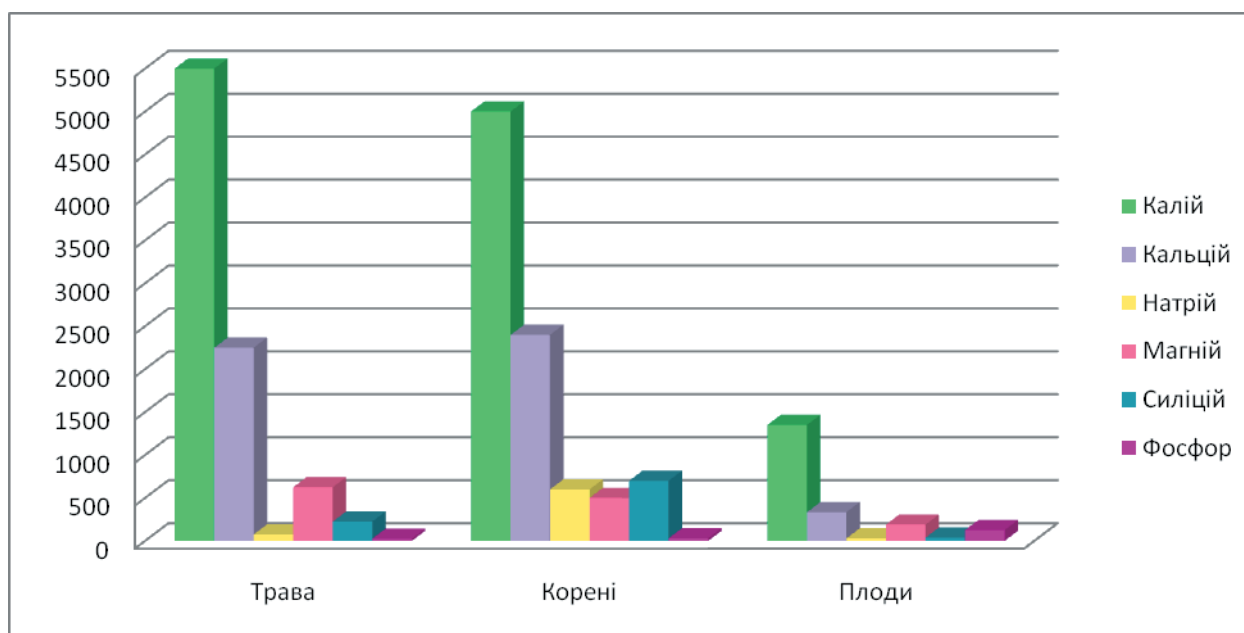


Рис. Кількісний вміст домінуючих елементів у траві, коренях та плодах мірабілісу ялапа

ний вміст калію робить внесок у діуретичну активність трави та коренів мірабілісу, чим можна пояснити використання їх як сечогінного та протинабрякового засобу в народній медицині.

Натрій та силіцій накопичувалися у коренях мірабілісу, їх вміст був 600,00 мг/100 г та 700,00 мг/100 г, що значно перевищувало їх вміст у траві (75,00 мг/100 г та 225,00 мг/100 г) та плодах рослини (30,00 мг/100 г та 38,00 мг/100 г відповідно). Домінуючу кількість магнію встановлено у траві мірабілісу, дещо меншу – у коренях та найменшу – у плодах (625,00 мг/100 г, 500,00 мг/100 г та 190,00 мг/100 г відповідно). Вміст фосфору у плодах був у 5 разів більшим, ніж у траві, та у 4 рази більшим, ніж у коренях мірабілісу. Для коренів характерне накопичення феруму, вміст якого значно перевищував його вміст у траві та плодах – 40,00 мг/100 г у порівнянні з 7,50 мг/100 г та 2,50 мг/100 г. Вміст мanganу та цинку був однаковим у траві та коренях мірабілісу і визначений на рівні 2,50 мг/100 г та 1,00 мг/100 г відповідно. Кількісний вміст купруму в усіх досліджуваних об'єктах відрізнявся незначно та становив 1,00 мг/100 г, 0,80 мг/100 г

та 0,70 мг/100 г у траві, плодах та коренях рослини. Найбільша кількість алюмінію характерна для коренів, найменша – для плодів мірабілісу.

Вміст важких металів знаходився в межах гранично допустимих концентрацій для сировини та харчових продуктів [3].

Висновки

Методом атомно-абсорбційної спектроскопії досліджено елементний склад трави, коренів та плодів мірабілісу ялапа. У досліджуваних зразках ідентифіковано та визначено кількісний вміст 19 елементів, з яких калій та кальцій накопичувалися у найбільшій кількості.

Вміст важких металів знаходився в межах гранично допустимих концентрацій для сировини та харчових продуктів.

Одержані результати будуть враховані при стандартизації сировини мірабілісу та розробці технології одержання лікарських рослинних засобів на його основі.

Література

1. Бурда Н. С., Журавель І. О. Вивчення елементного складу грибів кордицепс, шіітаке, рейши та майтаке // 36. наук. праць співробіт. НМАПО ім. П. Л. Шупика. – 2016. – Вип. 26. – С. 308-312.
2. Винничук Ю. Д. Минералы как иммунонутриенты в практике подготовки спортсменов // Укр. журн. мед., біол. та спорту. – 2018. – Т. 3, № 3 (12). – С. 247-256.
3. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. – М.: 1990. – 155 с.
4. Химические элементы в организме человека: справочные материалы / под ред. Л. В. Морозовой; Архангельск. – 2001. – 44 с.
5. Carver P. L. Metals in Medicine: The Therapeutic Use of Metal Ions in the Clinic // Metal Ions in Life Sci. – 2019. – Vol. 19. – P. 1-16.
6. Erikson K. M., Aschner M. Manganese: Its Role in Disease and Health // Metal Ions in Life Sci. – 2019. – Vol. 19. – P. 253-266.
7. Hanani E. Indonesian *Mirabilis jalapa* Linn.: a pharmacognostical and preliminary phytochemical investigations / E. Hanani, R. Prastiwi, L. Karlina // Pharmacognosy J. – 2017. – Vol. 9 (5). – P. 683-688.

8. Lim T. K. *Mirabilis jalapa*. Edible Medicinal and Non Medicinal // Plants. – 2014. – P. 497-513.

9. Magnesium and its essential role in health / A. Bhutto, A. A. Mastoi, S. A. Memonetal // J. of Liaquat Univer. of Med. & Health Sci. – 2005. – Vol. 4 (1). – P. 33-35.

10. Pharmacognostic, phytochemical and pharmacological investigation on leaf and root of *Mirabilis jalapa* Linn. (Nyctaginaceae) / A. N. Aher, B. Kavita, M. Sunanda, B. Shubhangi // Internat. J. of Pharmac. Sci. Review and Research. – 2016. – Vol. 40(2). – P. 132-136.

11. Pohl H. R. Sodium and potassium in health and disease // Pohl H. R., Wheeler J. S., Murray H. // Metal Ions in Life Sci. – 2013. – Vol. 13. – P. 29-47.

12. Weaver C. M. Potassium and health // Advances Nutrit. – 2013. – Vol. 4 (3). – P. 368-377.

Надійшла до редакції 23.04.2019

УДК 615.32:577.118:543.421

DOI:10.33617/2522-9680-2019-2-38

Саррай Дургхам Халид Абед, І. О. Журавель, Л. М. Горяча МИНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД МІРАБІЛІСУ ЯЛАПА (*MIRABILIS JALAPA* L.)

Ключові слова: мірабіліс ялапа, мінеральний склад, атомно-абсорбційна спектроскопія.

Методом атомно-абсорбційної спектроскопії досліджено мінеральний склад трави, коренів та плодів мірабілісу ялапа. В результаті встановлено наявність та визначено кількісний вміст 19 елементів. У всіх досліджуваних зразках калій та кальцій були домінуючими за вмістом елементами.

Саррай Дургхам Халид Абед, И. А. Журавель, Л. Н. Горячая МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ МИРАБИЛИСА ЯЛАПА (*MIRABILIS JALAPA* L.)

Ключевые слова: мирабилис ялапа, минеральный состав, атомно-абсорбционная спектроскопия.

Методом атомно-абсорбционной спектроскопии изучен минеральный состав травы, корней и плодов мирабилиса ялапа. В результате установлено присутствие и определено количественное содержание 19 элементов. Во всех исследуемых образцах калий и кальций были доминирующими по содержанию элементами.

Sarray Dhurgham Khalid Abed, I. O. Zhuravel, L. M. Horiacha MINERAL COMPOSITION OF FOUR O'CLOCK (*MIRABILIS JALAPA* L.)

Keywords: Four o'clock, mineral composition, atom-absorption spectroscopy.

The atom-absorption spectroscopy was used to study the mineral composition of four o'clock herb, roots and fruits. As a result of the study 19 elements were identified and their content was determined. Potassium and calcium dominated in all studied objects.

