



О. В. Савельєва¹, Г. С. Шумова², І. М. Владимірова¹

Вивчення мінерального складу трави та коренів *Thalictrum foetidum* L.

¹Національний фармацевтичний університет, м. Харків,

²Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ

Ключові слова: рутвиця,
мікроелементи, спектральний
аналіз.

Фізіологічна роль мінеральних речовин є надзвичайно важливою. Треба постійно підтримувати в організмі необхідний рівень незамінних макро- та мікроелементів, що містяться у складі харчових продуктів, мінеральних або мінерально-вітамінних комплексів, лікарських рослинах і засобах на їхній основі. З метою розширення відомостей щодо хімічного складу сировини досліджували якісний склад і кількісний вміст макро- та мікроелементів у траві та коренях рутвиці смердючої. Для визначення застосовували метод атомно-емісійної спектроскопії. У траві та коренях рутвиці смердючої визначений вміст 15 макро- та мікроелементів. Досліджувана сировина характеризується доволі високим вмістом нейрогенних макро- та мікроелементів (зокрема марганцю, магнію, калію, молібдену), що робить її перспективною для фітохімічних, фармакологічних досліджень і використання у створенні нейрогенних лікарських засобів.

Изучение минерального состава травы и корней *Thalictrum foetidum* L.

Е. В. Савельева, А. С. Шумова, И. Н. Владимірова

Физиологическая роль минеральных веществ является чрезвычайно важной. Необходимо постоянно поддерживать в организме необходимый уровень незаменимых макро- и микроэлементов, которые содержатся в составе пищевых продуктов, минеральных или минерально-витаминных комплексов, лекарственных растений и средствах на их основе. С целью расширения сведений о химическом составе сырья исследовали качественный состав и количественное содержание макро- и микроэлементов в траве и корнях василистника вонючего. Для определения применяли метод атомно-эмиссионной спектроскопии. В траве и корнях василистника вонючего определено содержание 15 макро- и микроэлементов. Исследуемое сырье характеризовалось достаточно высоким содержанием нейрогенных макро- и микроэлементов (в частности марганца, магния, калия, молибдена), что делает его перспективным для дальнейших фитохимических и фармакологических исследований и использования в создании нейрогенных лекарственных средств.

Ключевые слова: василистник, микроэлементы, спектральный анализ.

Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. – 2016. – № 1 (20). – С. 57–59

The study of mineral content in *Thalictrum foetidum* L. herb and roots

E. V. Savelieva, A. S. Shumova, I. M. Vladymyrova

Aim. The physiological role of mineral substances is extremely important for human's organism. It is necessary to maintain constantly the required level of irreplaceable macro- and microelements in organism, which are part of food products, mineral or mineral-vitamin complexes, medical plants and drugs on their basis.

Methods and results. With the purpose to expand information about chemical composition of raw material, the qualitative composition and quantitative content of macro- and microelements in *Thalictrum foetidum* L. herb and roots has been determined. The atomic emission spectroscopy method has been used for research. The content of 15 macro- and microelements has been determined in *Thalictrum foetidum* L. herb and roots.

Conclusions. Analyzing the general content of elements in raw material of *Thalictrum foetidum* L., sufficiently high content of neurogenic macro- and microelements (in particular, manganese, magnesium, potassium, and molybdenum) has been noted. This fact makes herbal material promising for subsequent phytochemical and pharmacological research, and it can be used for new neurogenic drugs creation.

Key words: *Thalictrum*, Trace Elements, Spektrum Analysis.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2016; № 1 (20): 57–59

Рутвиця смердюча (*Thalictrum foetidum* L.) родини жовтецевих (Ranunculaceae) поширена на скелях і трав'янистих схилах в Розточчі-Опіллі та в західній частині Лісостепу (поодинокі місцезнаходження) в Україні та на скелях, щебенистих і степових схилах всього Центрального Сибіру Російської Федерації. Загалом нараховується 15 видів роду Рутвиця, що ростуть на Далекому Сході РФ [1,3,4]. Рутвиця смердюча занесена

до Червоної книги України (рослинний світ) і належить до зникаючих видів. Для збереження популяцій впроваджені охоронні заходи, зокрема рутвиця смердюча охороняється у природному заповіднику «Медобори» (Тернопільська область), національному природному парку «Вижницький» (Чернівецька область), національному парку «Подільські Товтри» (Хмельницька область). Заборонене знищення місць зростання (терасування та

облісіння схилив). Крім того, рослина культивується у Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка та Донецькому ботанічному саду НАН України [5].

З лікарською метою використовують траву рутвиці смердючої, котру збирають у червні – липні, під час цвітіння. У траві рутвиці виявили більше ніж 6% алкалоїдів (берберин, тальфінін тощо), понад 1% флавоноїдів, дубильні речовини (5,4%), органічні кислоти, сліди ефірної олії, сапоніни, серцеві глікозиди, близько 98 мг% аскорбінової кислоти. У листі та коренях рослини також знайдені алкалоїди, але в меншій кількості [4,11].

У народній медицині рутвиця смердюча застосовується як заспокійливий засіб, для зниження артеріального тиску на ранніх стадіях гіпертонічної хвороби (викликає розширення судин), протиблювотний засіб, при набряках і при деяких гінекологічних захворюваннях [1].

Мета роботи

Вивчення якісного складу й кількісного вмісту макро- та мікроелементів у траві та коренях рутвиці смердючої для розширення відомостей щодо хімічного складу сировини.

Матеріали і методи дослідження

Для досліджень використовували траву рутвиці смердючої (постачальник ТОВ «Альфарудпром», м. Харків). Визначення кількісного вмісту макро- та мікроелементів здійснили методом атомно-емісійної спектроскопії, що ґрунтується на випаровуванні золи рослин у дуговому розряді, фотографічній реєстрації розкладеного у спектр випромінювання й вимірюванні інтенсивності спектральних ліній окремих елементів.

Проби випарювали з кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму силою 16 А при експозиції 60 с. Як джерело збудження спектрів використали ІВС-28. Спектри реєстрували на фотоплівці за допомогою спектрографа ДФС-8 із дифракційною решіткою 600 штр/мм і тринізною системою освітлення щілини.

Для розчинення міді та ванадію використали кислоту нітратну, а при аналізі інших елементів – реактиви кваліфікації «хімічно чистий» та двічі очищену воду. Фотометрували лінії спектрів при довжині хвилі від 240 до 347 нм у пробах у порівнянні з державними зразками суміші мінеральних елементів, що відповідають складу різотрав'я, за допомогою мікрофотометра МФ-4. Відносне стандартне відхилення (для п'яти паралельних вимірів) не перевищувало 20% при визначенні чисельних величин концентрацій елементів.

Для кожного елемента за результатами фотометрування розраховували різниці почорніння лінії та фону ($S = S_{\text{л+ф}} - S_{\text{ф}}$) для спектрів проб ($S_{\text{пр}}$) і градувальних зразків (ГЗ) ($S_{\text{гз}}$). Градувальні графіки в інтервалі вимірюваних концентрацій елементів будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ICOPM-23-27) у координатах: середнє значення різниці почорніння лінії та фону ($S_{\text{гз}}$) – логарифм вмісту елемента у ГЗ ($\lg C$), де С показано у відсотках до основи. За цим графіком знаходили вміст елемента в золі (а, %). Вміст елемента в рослинному матеріалі (х, %) знаходили за формулою:

$$x = \frac{a \cdot m}{M}$$

де а – вміст елемента в золі (%), m – маса золи (г), М – маса сировини (г).

Результати та їх обговорення

У траві та коренях рутвиці смердючої визначений вміст 15 макро- та мікроелементів (табл. 1). Вміст важких металів у досліджуваній сировині, що визначений атомно-емісійним спектроскопічним методом, перебував у межах вимог гранично допустимих концентрацій для харчових продуктів і рослинної сировини [8].

Таблиця 1

Вміст мінеральних речовин у сировині рутвиці смердючої (n=5)

№ з/п	Елемент	Вміст елемента, мкг/100 г	
		траву рутвиці смердючої	корені рутвиці смердючої
1	K	825,00	3760,00
2	Ca	550,00	845,00
3	Si	440,00	1130,00
4	Fe	220,00	280,00
5	Mg	190,00	190,00
6	Al	140,00	190,00
7	P	93,00	120,00
8	Na	33,00	95,00
9	Mn	19,00	28,00
10	Zn	3,80	23,00
11	Sr	1,10	2,80
12	Cu	0,55	2,30
13	Ni	0,11	0,37
14	Mo	0,056	0,14
15	Pb	<0,03	0,23

Примітка: Со<0,03 мкг/100 г; Cd<0,01 мкг/100 г; As<0,01 мкг/100 г; Hg<0,01 мкг/100 г.

Аналізуючи дані таблиці 1, встановили, що вміст елементів у коренях перевищував (для деяких елементів у декілька разів) вміст аналогічних елементів у траві рутвиці смердючої. Так, вміст калію у траві становив 825 мкг/100 г, у коренях – 3760 мкг/100 г, що більше ніж у 4,5 раза; кремнію у траві 440 мкг/100 г, у коренях – 1130 мкг/100 г (більше ніж у 2,5 раза); натрію у траві – 33 мкг/100 г, у коренях 95 мкг/100 г (більше ніж у 2,8 раза). Слід відзначити й відмінності вмісту серед мікроелементів: вміст цинку в коренях рутвиці становив 23 мкг/100 г, що в 6 разів вище його вмісту у траві (3,8 мкг/100 г); вміст міді у коренях – 2,3 мкг/100 г у порівнянні з вмістом у траві 0,55 мкг/100 г (різниця становила у 4 рази); вміст молібдену у коренях перевищував його вміст у траві у 2,5 раза – 0,056 мкг/100 г у порівнянні з 0,14 мкг/100 г.

Аналізуючи загальний вміст елементів у сировині рутвиці смердючої, можна відзначити доволі високий вміст нейрогенних макро- та мікроелементів, котрі відіграють важливу роль для нормального функціонування нервової системи в організмі. До таких елементів належать марганець, магній, при дефіциті яких спостерігаються підвищена нервова збудливість, головний біль, безсоння, постійне почуття втоми, неконтрольоване роздратування. Дефіцит молібдену в організмі викликає порушення обміну сірковмісних амінокислот і порушення функцій

нервової системи; при дефіциті калію спостерігається м'язова дистрофія, параліч м'язів, порушення передачі нервового імпульсу та серцевого ритму, а також набряки й склеротичні ураження судин [2,6,9,10].

Висновки

1. Отже, атомно-емісійним спектрографічним методом із фотографічною реєстрацією у траві та коренях рутвиці смердючої визначений вміст 15 макро- та мікроелементів. Вміст важких металів у сировині, що досліджували, перебував у межах вимог гранично допустимих концентрацій для харчових продуктів і рослинної сировини.

2. Аналізуючи експериментальні дані, встановили, що вміст елементів у коренях перевищував (для деяких

елементів у декілька разів) вміст аналогічних елементів у траві рутвиці смердючої.

3. Досліджувана сировина рутвиці смердючої характеризувалась доволі високим вмістом нейрогенних макро- та мікроелементів, котрі відіграють важливу роль для нормального функціонування нервової системи (зокрема марганець, магній, калій, молібден).

Перспективи подальших досліджень. Одержані експериментальні результати з вивчення макро- та мікроелементного складу трави та коренів рутвиці смердючої свідчать, що ця рослинна сировина є перспективною для фітохімічних, фармакологічних досліджень і використання її у створенні нейрогенних лікарських засобів.

Список літератури

1. Великий ілюстрований довідник лікарських трав і рослин. 600 рецептів і секретів потомственого травника / укл. І.А. Гречаний. – Х. : Клуб сімейного дозвілля, 2015. – 544 с.
2. Громова О.А. Нейротрофическая система мозга: нейропептиды, макро- и микроэлементы, нейротрофические препараты / О.А. Громова // Международный неврологический журнал. – 2007. – №2(12). – С. 15–25.
3. Губанов И.А. *Thalictrum minus* L. s.l. – Василистник малый / И.А. Губанов // Иллюстрированный определитель растений Средней России : в 3 т. – М. : Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технол. иссл., 2003. – Т. 2: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – С. 232.
4. Екофлора України / відпов. ред. Я.П. Дідух. – К. : Фітосоціоцентр, 2004. – Т. 2. – 480 с.
5. Червона книга України. Рослинний світ. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
6. Содержание в пищевых продуктах и суточное потребление с рационом питания / Г.Ф. Жукова, С.А. Савчик, С.А. Хотимченко // Микроэлементы в медицине. – 2004. – Т. 5. – №3. – С. 1–16.
7. Иммунофармакология микроэлементов / А.В. Кудрин, А.В. Скальный, А.А. Жаворонков и др. – М. : КМК, 2000. – 537 с.
8. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. – М., 1990. – 155 с.
9. Bourre J.M. Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part 1: micronutrients / J.M. Bourre // *J Nutr Health Aging*. – 2006. – №10(5). – P. 377–385.
10. Microstructural maturation of the human brain from childhood to adulthood / C. Lebel, L. Walker, A. Leemans et al. // *NeuroImage*. – 2008. – №40(3). – P. 1044–1055.
11. Taherpour A. Chemical composition of the essential oil of *Thalectrum minus* L. of Iran / A. Taherpour, H. Maroofi // *Nat Prod Res*. – 2008. – №22(2). – P. 97–100.

References

1. Hrechanyi, I. A. (2015) (Comp.) *Velykyi iliustrovanyi dovidnyk likarskykh trav i roslyn. 600 retseptiv i sekretiv*

potomstvennoho travnyka [A large illustrated reference book of herbs and plants. 600 recipes and secrets potomstvennoho herbalist]. Kharkiv: Klub simeinoho dozvillia. [in Ukrainian].

2. Gromova, O. A. (2007) *Nejrotroficheskaya sistema mozga: nejroleptidy, makro- i mikroelementy, nejrotroficheskie preparaty [Neurotrophic brain system: neuropeptides, macro- and microelements, neurotrophic drugs].* *Mezhdunarodnyj nevrologicheskij zhurnal*, 2(12), 15–25. [in Ukrainian].
3. Gubanov, I. A. (2003) *Thalictrum minus* L. s.l. – *Vasilistnik malyj [Thalictrum minus]. Illyustrirovannyj opredelitel' rastenij Srednej Rossii*, (Vol. 2: Pokrytosemnyye (dvudol'nye: razdel'nolepestnye)), (S. 232). Moscow. [in Russian].
4. Didukh, Ya. P. (2004) *Ekoflora Ukrainy [Ekoflora Ukraine]*, (Vol. 2). Kyiv: Fitosotsiotsentr. [in Ukrainian].
5. (2009) *Chervona knyha Ukrainy. Roslynniy svit [Red Book of Ukraine. Pantage]*. Kyiv: Hlobalkonsal'tynh. [in Ukrainian].
6. Zhukova, G. F., Savchik, S. A., & Hotimchenko, S. A. (2004) *Soderzhanie v pischevykh produktakh i sutochnoe potreblenie s racionom pitaniya [The content in foods and daily intake from diet].* *Mikroelementy v medicene*, 5(3), 1–16. [in Russian].
7. Kudrin, A. V., Skal'nyj, A. V., Zhavoronkov, A. A., Skal'naya, M. G., & Gromova, O. A. (2000) *Immunofarmakologiya mikroelementov [Immunopharmacology microelements]*. Moscow: KMK. [in Russian].
8. (1990) *Mediko-biologicheskie trebovaniya i sanitarnye normy kachestva prodovol'stvennogo syr'ya i pischevykh produktov [Medical-biological requirements and sanitary quality norms for food raw materials and food products]*. Moscow. [in Russian].
9. Bourre, J. M. (2006) Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part 1: micronutrients. *J Nutr Health Aging*, 10(5), 377–385.
10. Lebel, C., Walker, L., Leemans, A., Phillips, L., & Beaulieu, C. (2008) Microstructural maturation of the human brain from childhood to adulthood. *NeuroImage*, 40(3), 1044–1055. doi: 10.1016/j.neuroimage.2007.12.053.
11. Taherpour, A., & Maroofi, H. (2008) Chemical composition of the essential oil of *Thalectrum minus* L. of Iran. *Nat Prod Res*, 22(2), 97–100.

Відомості про авторів:

Савельєва О. В., здобувач каф. якості, стандартизації та сертифікації ліків, Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету.

Шумова Г. С., к. фарм. н., асистент каф. фармацевтичної, біологічної та токсикологічної хімії, Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця.

Владимирова І. М., д. фарм. н., доцент каф. якості, стандартизації та сертифікації ліків, Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету, E-mail: inna.vladimirova@bk.ru.

Сведения об авторах:

Савельева Е. В., соискатель каф. качества, стандартизации и сертификации лекарств, Институт повышения квалификации специалистов

фармации Национального фармацевтического университета

Шумова А. С., к. фарм. н., ассистент каф. фармацевтической, биологической и токсикологической химии, Национальный медицинский

университет им. А. А. Богомольца.

Владимирова И. Н., д. фарм. н., доцент каф. качества, стандартизации и сертификации лекарств Института повышения квалификации

специалистов фармации Национального фармацевтического университета, E-mail: inna.vladimirova@bk.ru.

Information about authors:

Savelieva E. V., Applicant, Department of Quality, Standardization and Certification of Medicines, National University of Pharmacy.

Shumova A. S., MD, PhD, Assistant, Department of Pharmaceutical, Biological and Toxicological Chemistry, Bogomolets National Medical University.

Vladymyrova I. M., MD, PhD, DSci, Associate Professor, Department of Quality, Standardization and Certification of Medicines National University

of Pharmacy, E-mail: inna.vladimirova@bk.ru.

Надійшла в редакцію 11.02.2016 р.