https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr07-01-014
DOI: 10.30889/2523-4692.2019-07-01-014

УДК 615.322+615.451.16:582.933].074:577.118

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ELEMENTAL COMPOSITION OF PLANT MATERIALS AND LIOPHYL EXTRACT PLANTAGO MEDIA L.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ТА ЛІОФІЛЬНОГО ЕКСТРАКТУ PLANTAGO MEDIA L.

Khortetska T.V. / Хортецька Т.В.
c.pharmacy.s., senior lecturer / к.фарм.н., старший викладач
ORCID: 0000-0001-7344-5295
Smoylovska G. P. / Смойловська Г.П.
c.pharmacy.s., as.prof. / к.фарм.н., доцент
ORCID: 0000-0002-6272-2012
Zaporizhzhya State Medical University, Zaporizhia, Mayakovsky 6,
Запорізький державний медичний університет, Запоріжжя, просп. Маяковського

Анотація. *У роботі розглядається порівняний аналіз накопичення мінеральних речовин у листі та його переходу до ліофільного екстракту з листя подорожника середнього. Лікарська рослинна сировина є цінним джерелом багатьох біологічно активних речовин. Одними із найважливіших речовин є макро- та мікроелементи, які необхідні для нормального функціонування організму людини. Методом атомно-абсорбційної спектроскопії визначено якісний склад та кількісний вміст макро- та мікроелементів у листі та ліофільному екстракті з листя Plantago media L. Встановлено наявність 15 макро- і мікроелементів, серед яких переважав вміст кальцію, кремнію, магнію. які відіграють важливу роль у формуванні кісток та активують багаточисельні біохімічні реакції в організмі людини.*

Ключові слова: *Plantago media L., макро- та мікроелементи, листя, ліофільний екстракт.*

Вступ. В останні роки значно збільшився інтерес до досліджень лікарських рослин. Доступність, низька токсичність більшості рослинних препаратів зробили їх популярними для широкого застосування у медичній практиці.

Лікарська рослинна сировина є цінним джерелом багатьох біологічно активних речовин. Одними із найважливіших речовин є макро- та мікроелементи, які необхідні для нормального функціонування організму людини: вони сприяють гармонійному функціонуванню ферментних систем, формують оптимальний сольовий склад і кислотно-лужну рівновагу рідин організму, включаючи плазму крові, мають вплив на захисні реакції організму, беруть участь у формуванні тканин організму, входять до складу клітин [1].

У період вегетації багато лікарських рослин здатні накопичувати високі концентрації так званих есенціальних мікроелементів. Це надає суттєві переваги прийому екстрактів з лікарських рослин для профілактики та лікування більшої кількості захворювань, які можуть бути пов’язані з порушенням балансу мікроелементів в організмі людини [2]. Рослинна сировина деяких видів має добру здатність до переходу цих сполук при екстракції та при отриманні комплексних фітопрепаратів.

Серед таких рослин безумовний інтерес викликають рослини родини Plantaginaceae роду Plantago L., які широко розповсюджені на території Україні. Види роду Plantago L. накопичують БАР, що відносяться до багатьох класів

органічних сполук та проявляють різноманітну біологічну дію. У народній медицині подорожник середній (Plantago media L.) родини Plantaginaceae, роду Plantago L. має широкий спектр лікувальної дії (кровоспинна, протизапальна, ранозагоювальна), а отже може бути застосована у профілактиці та комплексному лікуванні низки захворювань [3, 4].

Метою нашої роботи стало порівняльне дослідження вмісту мікро- та макроелементів у рослинній сировині та ліофільному екстракті з листя Plantago media L.

Основна частина. Об'єктом дослідження обрано листя подорожника середнього та ліофільний екстракт з листя подорожника середнього (Plantago media L.).

Рослинну сировину подорожника середнього заготовлено у Запорізькій області в період цвітіння (червень – жовтень). Заготівлю сировини здійснювали згідно до загальноприйнятих методів. Неодмінною умовою для збору листя була відсутність осадів протягом 3-5 днів перед збором. Сушіння листя проводили у сушильній шафі при температурі 50°С. Для прискорення процесу сушіння сировину розкладали шаром не більше 10 см завтовшки.

Отримання ліофільного екстракту здійснювали в асептичних умовах за допомогою сублімаційного сушіння спиртового витягу з рослинної сировини (1:5) з листя Plantago media L. При одержанні ЛЕ з листя Plantago media L. враховували ступінь подрібнення, характер та властивості екстрагенту, термін процесу екстрагування, співвідношення між сировиною та розчинником, кратність циклів.

Отримані ліофільні екстракти з листя подорожника середнього були пухкими аморфними масами світло-зеленого кольору, з характерним смаком і запахом (табл. 1). Ліофільний екстракт має добру розчинність у воді та високу біологічну доступність.

Таблиця 1

Кількісний вихід ліофільного екстракту з листя Plantago media L.

Назва виду рослини	Екстрагент	Колір і консистенція	Кількісний вихід, % ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$ %), n =6	Вміст вологи, %
Plantago media L.	60% спирт етиловий	Пухка аморфна маса світло-зеленого кольору, з характерним смаком і запахом	33,62 ± 3,23	2,88 ± 0,28

Визначення якісного складу та кількісного вмісту макро- та мікроелементів проводили на приладі ДСФ-8 методом атомно-абсорбційної спектроскопії при випарюванні проб з кратерів електродів у розряді дуги змінного струму силою 16 А, напругою 220 В та експозиції 60 с з використанням атомізатора ІВС-28.

Вимір інтенсивності ліній у спектрах проб фіксували за допомогою мікрофотометра МФ-4. Підготовлену наважку проби повітряно-сухої рослинної сировини вміщували до кварцового тиглю, змочували розчином кислоти сірчаної, висушували в сушильній шафі за температури 105°С. Тиглі поміщали до холодної муфельної печі. Температуру печі доводили за годину до 500°С, охолоджували. Реагенти, що використовували в приготуванні розчину випробовування, додавали до розчину порівняння в тих же кількостях, що і у випробуваний. Випробуваний і кожен розчин порівняння поміщали у прилад та реєстрували дані.

Для кількісного аналізу користувались штучно виготовленими стандартними зразками, специфічними для виду речовин, призначеними для визначення макро- та мікровключень у матеріалах рослинного походження після їх озолення. Для виготовлення основи використовували такі сполуки: SiO_2, MgO, $CaCO_3$, KH_2PO_4, K_2SO_4, KCl, Na_2SO_4. Для кожного з них за результатами фотометрування будували калібрувальну криву залежності середніх значень емісії розчинів порівняння від концентрації та визначали кількість елементів у випробуваному розчині за побудованим калібрувальним графіком. Отримані результати досліджень наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Якісний склад та кількісний вміст макро- та мікроелементів у листі та ліофільному екстракті з листя Plantago media L.

Хімічний елемент	Кількісний вміст, мг/г, ($x \pm \Delta \bar{x}$), n=6	
	Листя Plantago media L.	Ліофільний екстракт з листя Plantago media L.
Ферум (Fe)	1,33 ± 0,02	1,27 ± 0,12
Силіцій (Si)	11,70 ± 1,09	9,00 ± 0,89
Фосфор (P)	1,40 ± 0,11	0,90 ± 0,08
Алюміній (Al)	0,83 ± 0,05	0,66 ± 0,05
Манган (Mn)	0,50 ± 0,03	0,41 ± 0,03
Магній (Mg)	10,00 ± 0,95	8,08 ± 0,77
Плюмбум (Pb)	0,0016 ± 0,0001	<0,001
Нікель (Ni)	< 0,0003 ± 0,0001	<0,001
Молібден (Mo)	< 0,0002 ± 0,0001	<0,001
Кальцій (Ca)	15,00 ± 1,12	11,11 ± 1,02
Купрум (Cu)	0,0002 ± 0,0001	<0,001
Цинк (Zn)	0,020 ± 0,002	0,01 ± 0,001
Натрій (Na)	8,35 ± 0,72	1,40± 0,13
Калій (K)	25,00 ± 2,00	6,66± 0,59
Стронцій (Sr)	0,167 ± 0,012	0,02 ± 0,001

Під час дослідження було визначено 15 мінеральних елементів, які знаходилися як у листі, так і у ліофільному екстракті з листя Plantago media L.

У листі подорожника середнього у найбільших кількостях

акумулювались (у мг/г): K (25,00 ± 2,00); Ca (15,00 ± 1,12); Si (11,70 ± 1,09); Mg (10,00 ± 0,95), Na (8,35 ± 0,72); P (1,40 ± 0,11).

Накопичення макро- та мікроелементів у ліофільному екстракті з листя Plantago media L. відрізняється від накопичення їх у листі подорожника середнього та становить (у мг/г): Ca (11,11 ± 1,02); Si (9,00 ± 0,89); Mg (8,08 ± 0,77); K (6,66 ± 0,59).

Порівняльний аналіз елементного складу даних зразків показав, що ці зразки мають однаковий елементний склад, який відрізняється кількісно. Добрий ступень переходу макроелементів до ліофільного екстракту характерно для кальцію, кремнію та магнію, які відіграють важливу роль у формуванні кісток та активують багаточисельні біохімічні реакції в організмі людини [1].

Слід зазначити, що вміст макро- та мікроелементів, що мають токсикологічне значення, не перевищував гранично припустимих концентрацій, встановлених загальносанітарними стандартами.

Листя подорожника середнього та ліофільний екстракт з листя Plantago media L. містять значні кількості макро- та мікроелементів, що дозволяє використовувати їх для профілактики і лікування різних захворювань.

Висновки. Методом атомно-абсорбційної спектроскопії визначено якісний склад та кількісний вміст макро- та мікроелементів у листі та ліофільному екстракті з листя подорожника середнього (Plantago media L.). Встановлено наявність 15 макро- і мікроелементів. Порівняльний аналіз елементного складу даних зразків показав, що ці зразки мають однаковий елементний склад, який відрізняється кількісно. Визначення даних елементів має великий науковий і практичний інтерес з огляду на їхню високу біологічну активність.

Литература:

1. Дослідження елементного складу рижію посівного (Camelina sativa (L.) Crantz) та рижію дрібноплодого (Camelina microcarpa Andrz.) / Т. О. Цикало, С. Д. Тржецинський, О. В. Гришина, В. К. Рябчун // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2018. – Т. 11, № 3(28). – С. 318-321.

2. Хохленкова Н. В. Дослідження макро- та мікроелементного складу густого екстракту кори дуба / Н. В. Хохленкова // Фітотерапія. Часопис. – 2013. – № 2 – С. 55-57.

3. Великанова Н. А., Гапонов С. П., Сливкин А. И. Изучение накопления водорастворимых полисахаридов листьями подорожника большого, собранного в разных с экологической точки зрения районах города Воронежа и его окрестностей // «Живые и биокосные системы». – 2013. – № 3; URL: http://www.jbks.ru/archive/issue-3/article-16.

4. Хортецька Т. В. Дослідження складу макро- та мікроелементів рослинної сировин Plantago media L. флори України / Т. В. Хортецька, Г. П. Смойловська, О. В. Мазулін // Актуал. питання фармац. та мед. науки та практики. – 2013. – Т. 11, № 1 – С. 12 – 14.

References:

1. Tsykalo T. O., Trzhetsynskyi S. D., Hryshyna O. V., Riabchun V. K. (2018). Doslidzhennia elementnoho skladu ryzhiiu posivnoho (Camelina sativa (L.) Crantz) ta ryzhiiu dribnoplodoho (Camelina microcarpa Andrz.) [The study of the elemental composition of Camelina sativa (L.) Crantz and Camelina microcarpa Andrz.] in Aktualni pytannia farmatsevtychnoi i medychnoi nauky ta praktyky [Current issues in pharmacy and medicine: science and practice], 11 (3), pp. 318-321.

2. Khokhlenkova N. V. (2013). Doslidzhennia makro- ta mikroelementnoho skladu hustoho ekstraktu kory duba [The study of macro- and microelement composition of dense oak bark extract] in Fitoterapiia. Chasopys [Phitoterapiya Chasopis], vol.2, pp. 55-57.

3. Velykanova N. A., Haponov S. P., Slyvkyn A. Y. (2013). Izuchenye nakoplenyia vodorastvorymikh polysakharydov lystiamy podorozhnyka bolshoho, sobrannoho v raznikh s ekolohycheskoi tochky zrenyia raionakh horoda Voronezha y eho okrestnostei [Studying of Accumulation of Water-Soluble Polysaccharides by Leaves of a Plantago Major, Collected in Districts Different From the Ecological Point of View in the City of Voronezh and Its Suburbs] in Zhyvie y byokosnie systemi, vol. 3, http://www.jbks.ru/archive/issue-3/article-16

4. Khortetska T. V., Smoylovska G. P., Mazulin O. V. (2013). Doslidzhennia skladu makro- ta mikroelementiv roslynnoi syrovyn Plantago media L. flory Ukrainy [The study of macro-and micronutrients plant material Plantago media L. Ukrainian fl ora] in Aktualni pytannia farmatsevtychnoi i medychnoi nauky ta praktyky [Current issues in pharmacy and medicine: science and practice], 11 (1), pp. 12-14.

Abstract. *Medicinal plant raw material is a valuable source of many biologically active substances. One of the most important substances is the macro- and microelements that are necessary for the normal functioning of the human body. Many medicinal plants are be able to accumulate high concentrations of essential microelements. This provides the benefits of taking extracts from medicinal plants for the prevention and treatment of diseases which associated with imbalance of trace elements in the human body.*

The aim of our research was a comparative study of the content of macro- and microelements in plant raw material and lyophilic extract from Plantago media L. leaves.

The object of the study was selected the leaves Plantago media L. and lyophilic extracts from leaves of Plantago media L. Extraction of lyophilic extracts was carried out under aseptic conditions by means of sublimation drying of alcoholic extractors from plant material (1: 5). The qualitative composition and quantitative content of macro- and microelements were performed on the instrument DSF-8 by atomic absorption spectroscopy. 15 mineral elements were identified during the study. In the plantain leaves were accumulated (in mg / g) in the largest quantities K (25,00 ± 2,00); Ca (15.00 ± 1.12); Si (11.70 ± 1.09); Mg (10.00 ± 0.95), Na (8.35 ± 0.72); P (1.40 ± 0.11). At the highest concentrations of lyophilic extracts were present Ca (11,11 ± 1,02); Si (9.00 ± 0.89); Mg (8.08 ± 0.77); K (6.66 ± 0.59).

A comparative analysis of the elemental composition of these samples showed that these samples have the same elemental composition, which is different quantitatively.

Key words: *Plantago media L., macro- and microelements, leaves, lyophilic extract.*

Науковий керівник: д.фарм.н., проф. Мазулін О.В.
Стаття відправлена: 07.03.2019 г.
© Хортецька Т.В.