

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ ПІДЛІСНИКА ЄВРОПЕЙСЬКОГО ТА АСТРАНЦІЇ ВЕЛИКОЇ

Вступ. Повноцінне харчування є важливою фізіологічною потребою організму, від якої значною мірою залежить стан здоров'я людини. Макро- та мікроелементи беруть участь у метаболічних процесах шляхом активації ферментів, гормонів, вітамінів та необхідні людині в будь-якому віці. Їх дефіцит здатен викликати порушення обміну речовин. У літературі відсутні дані щодо елементного складу астранції великої та підлісника європейського, тому дослідження цієї групи біологічно активних речовин було актуальним.

Мета дослідження – визначити якісний склад і кількісний вміст макро- та мікроелементів у сировині астранції великої та підлісника європейського, заготовленій на території Івано-Франківської області.

Методи дослідження. Вміст макро- та мікроелементів у траві астранції великої, траві та кореневищах з коренями підлісника європейського визначали методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії.

Результати й обговорення. У результаті аналізу в досліджуваних об'єктах було встановлено наявність 6 мікро- (Fe, Zn, Mn, Cu, Pb, Cd) та 3 макроелементів (K, Ca, Mg), визначено їх кількісний вміст.

Висновки. Методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії на приладах AAS-30 ("Carl Zeiss", Німеччина) і С-115 ПК з полум'яним фотометром FLAFON-4 було досліджено елементний склад сировини астранції великої та підлісника європейського. Серед виявлених макроелементів сировина астранції великої характеризувалася найбільшим вмістом Mg і K, а трава підлісника європейського – Ca та K. У кореневищах з коренями підлісника європейського встановлено найвищий вміст Ca. Серед мікроелементів астранції великої переважали Cu та Mn, у траві підлісника європейського – Zn і Fe, у кореневищах з коренями підлісника європейського – Mn та Cu.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: астранція велика; підлісник європейський; трава; кореневища з коренями; атомно-абсорбційна спектrophотометрія.

ВСТУП. Мікроелементи мають високу біологічну активність, беруть участь у великій кількості фізіологічних і біохімічних реакцій, що перебігають в організмі, перебувають у тісному зв'язку з іншими біологічно активними сполуками. Так, наприклад, натрій – один з основних катіонів, що бере участь у підтримці кислотноосновної рівноваги та осмотичного тиску позаклітинних рідин. Іони кальцію активують дію багатьох ферментів, сприяють згортанню крові, регулюють проникність клітинних мембран. Іони заліза входять до складу лікарських препаратів для лікування анемії. Магній знімає втому, нервові напруження, сприяє кращому засвоєнню кальцію. Він посилює імунітет, опірність клітин до канцерогенних факторів, сприяє запобіганню атеросклерозу та інфаркту. Відомо, що марганець забезпечує зниження гіперглікемії та утилізацію жиру. Мідь гальмує розпад і сприяє накопиченню глікогену в печінці, а також потенціює гіпоглікемічну дію інсуліну та використання глюкози м'язами [1].

© Н. І. Легінь, Т. І. Коляджин, Л. М. Грицик, А. Р. Грицик, 2018.

Важливим джерелом мінеральних сполук є лікарські рослини, в яких макро- та мікроелементи нагромаджуються у вигляді комплексів у найкращому співвідношенні основних компонентів, у найбільш засвоєній і доступній для організму людини формі [2, 3]. Макро- та мікроелементи мають велике значення для нормальної життєдіяльності живих організмів, тому недостатнє надходження з їжею деяких з них є ключовою ланкою патогенезу багатьох захворювань. Надлишкове надходження життєво необхідних мінералів до організму може призводити до тяжких отруєнь. Саме тому контроль якісного складу і кількісного вмісту макро- та мікроелементів у лікарській рослинній сировині – важлива складова фармакогностичного вивчення рослин і стандартизації субстанцій на їх основі [4–6].

Таким чином, актуальними є пошук лікарських рослин та розробка на їх основі нових лікарських засобів, що містили б комплекс основних макро- і мікроелементів.

Відомостей про елементний склад таких перспективних лікарських рослин, як підлісник

європейський (*Sanicula europaea* L.) та астранція велика (*Astrantia major* L.) родини зонтичні (*Ariaceae*), за даними доступних джерел наукової літератури, не виявлено. Тому дослідження даної групи біологічно активних речовин у досліджуваній сировині було актуальним.

Мета дослідження – визначити якісний склад і кількісний вміст макро- та мікроелементів у сировині астранції великої та підлісника європейського, заготовлених на території Івано-Франківської області.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Об'єктами дослідження були трава астранції великої, трава та кореневища з коренями підлісника європейського, заготовлені на території Івано-Франківської області.

Якісний склад і кількісний вміст макро- та мікроелементів визначали методом атомно-абсорбційної спектроскопії на приладах ААС-30 ("Carl Zeiss", Німеччина) та С-115 ПК з полум'яним фотометром FLAFON-4 відповідно.

Принцип методу базується на явищі поглинання світла вільними атомами хімічних елементів.

Поглинаючи світло, атоми переходять з одного стаціонарного стану з енергією E_1 в інше з енергією E_2 . Для кожного хімічного елемента існують визначені енергетичні стани і довжини хвиль, при яких спостерігають атомне поглинання. В атомно-абсорбційній спектроскопії використовують резонансні переходи атомів з незбудженого у збуджений стан на певній довжині хвилі поглинання. Як атомізатор застосовують полум'я або електричну дугу.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. У результаті аналізу в досліджуваних об'єктах було встановлено наявність 6 мікро- (Fe, Zn, Mn, Cu, Pb, Cd) та 3 макроелементів (K, Ca, Mg), визначено їх кількісний вміст. Результати визначення макро- та мікроелементного складу досліджуваних об'єктів наведено в таблиці.

Порівняльні діаграми вмісту макро- та мікроелементів у досліджуваній сировині наведено на рисунках 1 і 2.

Серед виявлених макроелементів сировина астранції великої характеризувалась найбіль-

Таблиця – Елементний склад трави астранції великої та трави і кореневищ з коренями підлісника європейського

Елемент	Формула	Вміст елементів, мг/100 г		
		трава астранції великої	трава підлісника європейського	кореневища з коренями підлісника європейського
Макроелементи				
Кальцій	Ca	580	1280	2260
Магній	Mg	187	120	89
Калій	K	1670	2740	1420
Мікроелементи				
Купрум	Cu	1,93	0,79	2,04
Манган	Mn	4,07	2,88	5,81
Цинк	Zn	1,25	2,41	0,49
Ферум	Fe	2,44	7,98	1,45
Плюмбум	Pb	<0,03	<0,03	<0,03
Ультрамикроелементи				
Кадмій	Cd	<0,01	<0,01	<0,01

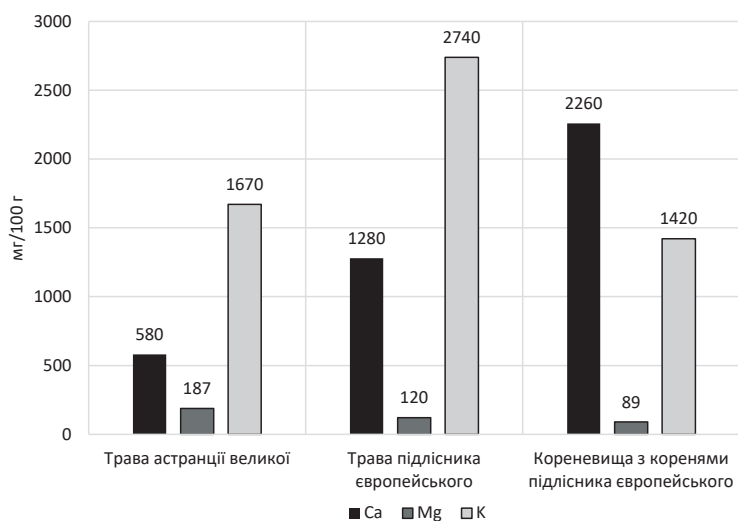


Рис. 1. Вміст макроелементів у сировині астранції великої та підлісника європейського.

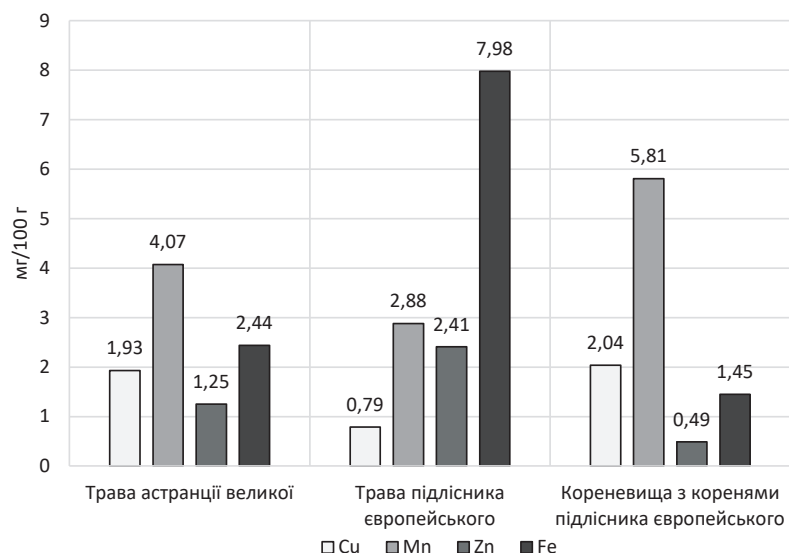


Рис. 2. Вміст мікроелементів у сировині астранції великої та підлісника європейського.

шим вмістом Mg і K, а трава підлісника європейського – Ca та K. У кореневищах з коренями підлісника європейського встановлено найвищий вміст Ca.

Серед мікроелементів у траві *Astrantia major* L. переважали Cu та Mn, у траві *Sanicula europaea* L. – Zn і Fe, у кореневищах з коренями *Sanicula europaea* L – Mn та Cu.

Вміст Cd та Pb перебував у межах допустимих концентрацій згідно з вимогами Державної Фармакопеї України (ДФУ 2.0 – 2.4.27) для препаратів рослинного походження.

ВИСНОВКИ. 1. Методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії вперше було встановлено якісний склад і кількісний вміст елементів у сировині підлісника європейського та астранції великої.

2. У результаті проведеного аналізу в досліджуваних об'єктах було встановлено наявність 6 мікро- (Fe, Zn, Mn, Cu, Pb, Cd) та 3 макроелементів (K, Ca, Mg), визначено їх кількісний вміст.

3. Отримані результати будуть використані для розробки параметрів стандартизації досліджуваної рослинної сировини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаченко М. Ф. Вивчення елементного складу насіння *Scorzonera hispanica* L. / М. Ф. Ткаченко // Фармац. часоп. – 2013. – № 1. – С. 60–62.
2. Струк О. А. Вивчення елементного складу гадючника шестипелюсткового / О. А. Струк, А. О. Клименко, А. Р. Грицик // Фармац. часоп. – 2009. – № 2. – С. 29–32.
3. Андріанов К. В. Вивчення елементного складу м'яти перцевої (*Menta piperita*) / К. В. Андріанов, Ю. А. Федченкова, О. П. Хворост // Актуальні питання фармац. та мед. науки та практики. – 2014. – № 3 (16). – С. 49–51.
4. Дослідження мінерального складу листя, суцвіть та стебел вітексу священного (*Vitex agnus-cas-*

- tus* L.) та вітексу коноплеподібного (*Vitex cannabifolia* Sieb.) / О. О. Цуркан, О. В. Ющишена, І. В. Ніженковська [та ін.] // Вісн. фармації. – 2014. – № 1 (77). – С. 36–39.
5. Цуркан О. О. Мікро- та макроелементний склад надземних і підземних органів суховершків звичайних (*Prunella vulgaris* L.) / О. О. Цуркан, О. І. Голембіовська, О. П. Колядич // Запороз. мед. журн. – 2012. – № 4. – С. 132–134.
6. Analysis of Macroelements Content of some Medicinal and Aromatic Plants using Flame Atomic Absorption Spectrometry (FAAS) / Ilinca M. Imbrea, Isidora Radulov, Alma L. Nicolin Romanian [et al.] // Biotechnological Letters. – 2016. – 21, No 4. – P. 11642–11649.

REFERENCES

1. Tkachenko, M.F. (2013). Vychennia elementnoho skladu nasinnia Scorzonera hispanica L. [Study of elemental composition of the seeds Scorzonera hispanica L.]. *Farmatsevychnyi chasopys – Pharmaceutical review*, 1, 60-62 [in Ukrainian].
2. Struk, O.A., Klymenko, A.O. & Grytsyk, A.R. (2009). Vychennia elementnoho skladu hadiuchnyka shestypeliustkovoho [Study of element composition of Filipendula hexapetala]. *Farmatsevychnyi chasopys – Pharmaceutical review*, 2, 29-32 [in Ukrainian].
3. Andrianov, K.V., Fedchenkova, Yu.A. & Khvorost O.P. (2014). Vychennia elementnoho skladu miaty pertsevoi (Menta piperita) [The study of the elemental composition of peppermint (Mentha piperita)]. *Aktualni pytannia farmatsevychnoi ta medychnoi nauky ta praktyky*, 3 (16), 49-51 [in Ukrainian].
4. Tsurkan, O.O., Yushchysheva, O.V., Nizhenkova, I.V. & Korablova, O.A. (2014). Doslidzhennia mineralnoho skladu lystia, sutsvit ta stebel viteksu svia-shchennoho (Vitex agnus-castus L.) ta viteksu konoplepodibnoho (Vitex cannabifolia Sieb.) [The study of the mineral content of leaves, stems and inflorescences of Chaste-tree (Vitex agnus-castus L.) and Chinese chaste-tree (Vitex cannabifolia Sieb.)]. *Visnyk farmatsii – The bulletin of pharmacy*, 1 (77), 36-39 [in Ukrainian].
5. Tsurkan, O.O. HOLEMBIOVSKA, O.I. & KOLIADYCH, O.P. (2012). Mikro- ta makroelementnyi sklad nadzemnykh i pidzemnykh orhaniv sukhovershkyv zvychaynykh (Prunella vulgaris L.) [Micro- and macroelement composition of aerial and underground organs of Prunella vulgaris L.]. *Zaporozhskiy medytsynskiy zhurnal – Zaporizhzhia Medical Journal*, 4, 132-134 [in Ukrainian].
6. Imbrea, I.M., Radulov, I., Nicolin, A.L. & Imbrea, F. (2016). Analysis of Macroelements Content of some Medicinal and Aromatic Plants using Flame Atomic Absorption Spectrometry (FAAS). *Romanian Biotechnological Letters*, 21 (4), 11642-11649.

Н. И. Легинь, Т. И. Коляджын, Л. Н. Грицык, А. Р. Грицык
ИВАНО-ФРАНКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПОДЛЕСНИКА ЕВРОПЕЙСКОГО И АСТРАНЦИИ БОЛЬШОЙ

Резюме

Вступление. Полноценное питание является важной физиологической потребностью организма, от которой в значительной степени зависит состояние здоровья человека. Макро- и микроэлементы участвуют в метаболических процессах путем активации ферментов, гормонов, витаминов и необходимы человеку в любом возрасте. Их дефицит способен вызвать нарушение обмена веществ. В литературе отсутствуют данные об элементном составе астранции большой и подлесника европейского, поэтому исследование этой группы биологически активных веществ было актуальным.

Цель исследования – определить качественный состав и количественное содержание макро- и микроэлементов в сырье астранции большой и подлесника европейского, заготовленном на территории Ивано-Франковской области.

Методы исследования. Содержание макро- и микроэлементов в траве астранции большой, траве и корневищах с корнями подлесника европейского определяли методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

Результаты и обсуждение. В результате анализа в исследуемых объектах было установлено наличие 6 микро- (Fe, Zn, Mn, Cu, Pb, Cd) и 3 макроэлементов (K, Ca, Mg), определено их количественное содержание.

Выводы. Методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии на приборах ААС-30 ("Carl Zeiss", Германия) и С-115 ПК с пламенным фотометром FLAFON-4 был исследован элементный состав сырья астранции большой и подлесника европейского. Среди выявленных макроэлементов сырье астранции большой характеризовалось наибольшим содержанием Mg и K, а трава подлесника европейского – Ca и K. В корневищах с корнями подлесника европейского установлено наивысшее содержание Ca. Среди микроэлементов астранции большой преобладали Cu и Mn, в траве подлесника европейского – Zn и Fe, в корневищах с корнями подлесника европейского – Mn и Cu.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: астранция большая; подлесник европейский; трава; корневища с корнями; атомно-абсорбционная спектрофотометрия.

INVESTIGATION OF THE ELEMENTAL COMPOSITION OF *SANICULA EUROPAEA* L. AND *ASTRANTIA MAJOR* L.

Summary

Introduction. A good nutrition is an important physiological necessity of an organism, which directly affects the human health and well-being. Macro- and microelements are involved into metabolic processes by activating the enzymes, hormones, vitamins and are essential at any age. The deficiency of nutrients can cause metabolic disorders. There are no literature data concerning the elemental composition of *Astrantia major* and *Sanicula europaea*, therefore the study of this group of biologically active substances was relevant.

The aim of the study – to determine the qualitative and quantitative content of macro- and microelements in the raw material of *Astrantia major* and *Sanicula europaea* harvested on the territory of Ivano-Frankivsk region.

Research Methods. Determination of the macro- and microelements content in the herb of *Astrantia major*, herb and rhizomes with roots of *Sanicula europaea* was carried out by atomic absorption spectrophotometry.

Results and Discussion. The elemental composition of *Astrantia major* and *Sanicula europaea* raw material was investigated by the method of atomic absorption spectrophotometry using the devices of AAS-30 (Carl Zeiss, Germany) and S-115 PK with a FLAFON-4 flame photometer. As a result of the analysis the presence and quantitative content of 6 micro- (Fe, Zn, Mn, Cu, Pb, Cd) and 3 macroelements (K, Ca, Mg) were determined in the investigated objects. Among the determined macroelements the *Astrantia major* raw material is characterized by the highest content of Mg and K, and the herb of *Sanicula europaea* – by Ca and K. In the rhizomes with roots of *Sanicula europaea* the highest content of Ca was established. Among the trace elements in *Astrantia major* herb Cu and Mn, in *Sanicula europaea* herb – Zn and Fe, in *Sanicula europaea* rhizomes with roots – Mn and Cu predominated.

Conclusions. Plenty of macro- and microelements in *Astrantia major* and *Sanicula europaea* make it prospect raw material for standardization and future implementation into clinics for correction of malnutrition.

KEY WORDS: *Astrantia major*; *Sanicula europaea*; herb; rhizomes with roots; atomic absorption spectrophotometry.

Отримано 11.05.18

Адреса для листування: Н. І. Легін, вул. Миру, 18, с. Угринів Тисменицького району Івано-Франківської області, 77423, Україна, e-mail: nadiyalegin@gmail.com.