

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ КОРИ БЕРЕЗИ БОРОДАВЧАСТОЇ, СУБСТАНЦІЇ З НЕЇ ТА ҐРУНТУ

За допомогою атомно-емісійної спектрометрії досліджено макро- і мікроелементний склад ґрунту, кори берези бородавчастої та отриманого з неї густого екстракту. Визначено якісний склад і кількісний вміст 5 макроелементів та 19 мікроелементів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: елементи, кора, береза бородавчата, густий екстракт.

ВСТУП. Біологічна активність макро- і мікроелементів в організмі людини є високою та різноманітною. Вони беруть участь у формуванні й будові тканин організму, процесах утворення тканинного білка, функціонуванні більшості ферментних систем, входять до складу клітин, формують оптимальні сольові складки і кислотно-лужну рівновагу рідини організму, включаючи плазму крові, мають вплив на захисні реакції організму, значною мірою забезпечують його імунітет [9]. Нормальне функціонування нервової, серцево-судинної, травної та інших систем не можливе без наявності мінеральних речовин [5]. Дефіцит одного з мінералів може спричинити порушення обміну речовин організму людини. Так, наприклад, кальцій бере участь у формуванні кісткової тканини, входить до складу клітинних структур, він є обов'язковим компонентом системи підтримання кислотно-лужної рівноваги внутрішнього середовища організму [10, 11]. Магній потрібний для вивільнення енергії вуглеводів при їх окисненні в організмі, бере участь у нормалізації збудливості нервової системи, сприятливо впливає на функціональний стан м'язів серця та його кровопостачання, має антиспастичну і судинорозширювальну дію. Мідь бере участь у процесах обміну речовин і тканинного дихання. Цинк має значення для діяльності гіпофіза, статевих і надниркових залоз, бере участь у процесах кровотворення, загоєння ран [7, 8].

Одним із джерел мінеральних сполук є рослини. Тому вивчення макро- і мікроелементного складу рослин є актуальним та перспективним.

Кору берези бородавчастої (*Betula verrucosa Ehrh.*) широко використовують у неофіційній медицині як ранозагоювальний, антисептичний,

© О. С. Мала, 2015.

протизапальний засіб, при хронічних гнійних ранах і трофічних виразках, пролежнях, саднах та ін. [4, 5]. Травники пропонують застосовувати кору берези при захворюваннях системи кровообігу, злоякісних новоутвореннях, запаленнях сечостатевої системи та ЛОР-органів [4].

Широкий спектр фармакологічних ефектів кори берези бородавчастої зумовлений наявністю біологічно активних речовин і речовин первинного синтезу – макро- та мікроелементів.

Метою роботи було дослідити макро- та мікроелементний склад кори берези бородавчастої, густого екстракту з неї порівняно з ґрунтом.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Об'єктами вивчення були кора берези бородавчастої, густий екстракт з неї (екстрагент 40 % спирт етиловий), ґрунт, на якому зростали рослини. Кору та ґрунт збирали на території Харківської області у період сокоруху в березні. Густий екстракт отримували за загальноприйнятими методиками [6].

Дослідження якісного складу та кількісного вмісту макро- і мікроелементів проводили методом атомно-емісійної спектрометрії на базі лабораторії аналітичної хімії функціональних матеріалів та об'єктів оточуючого середовища ДНУ НТК "Інститут монокристалів" НАН України (м. Харків). Калібрувальні графіки в інтервалі вимірюваних концентрацій елементів будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ICOPM-23-27). Для розчинення купруму використовували кислоту нітратну кваліфікації ч., а при аналізі інших елементів – реактиви кваліфікації х.ч. та двічі очищену воду. Проби випарювали з кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму силою 16 А при експозиції 60; як джерело збу-

дження спектрів використовували ІВС-28. Реєстрували спектри на фотоплівці за допомогою спектрографа ДФС-8 з трилінзовою системою освітлення щілини та дифракційною решіткою 600 штр/мм. Фотометрували лінії спектрів при довжині хвилі від 230 до 347 нм. Вимірювали інтенсивність лінії у спектрах досліджуваних проб та градуювальних зразків за допомогою мікрофотометра МФ-1. Відносне стандартне відхилення для 5 паралельних вимірів не перевищувало 30 % при визначенні числових показників вмісту елементів [1–3].

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. Під час дослідження визначено 24 мінеральних елементи. Результати наведено в таблиці. Для всіх об'єктів дослідження можна встановити ряд накопичення елементів за зменшенням їх вмісту. Для кори макроелементи накопичувалися так – Na>K>Si>Ca>Mg>P, мікроелементи – Al>Fe>Mn>Cu>Zn>Ni>Mo, для густого екстракту макроелементи – Na>Si>K>Ca>Mg>P, мікроелементи – Fe>Al>Mn>Cu>Zn>Ni>Mo, для ґрунту макроелементи – K>Na>Ca>Si>P>Mg, мікроелементи – Fe>Al>Mn>Ni>Cu>Zn>Mo.

Вміст важких металів перебував у межах вимог щодо гранично допустимих концентрацій для сировини та харчових продуктів, що відповідає вимогам ДФУ [1].

У корі вміст натрію був майже втричі вищим, ніж у ґрунті, та в 1,5 раза вищим, ніж у густому екстракті (відповідно, 3200,00 мг/100 г, 1100,00 мг/100 г і 2100,00 мг/100 г). Калій в 1,3 раза більше містився у ґрунті, ніж у корі, та в 3,6 раза більше, ніж у густому екстракті (1760,00 мг/100 г, 1360,00 мг/100 г і 540,00 мг/100 г). Вміст кальцію у ґрунті (570,00 мг/100 г) був більшим, ніж у корі, в

2 рази (260,00 мг/100 г) та більш ніж у 5 разів вищим за вміст у густому екстракті (110,00 мг/100 г). Силіційум вилучався в густий екстракт у кількості 550,00 мг/100 г, що в 1,3 раза більше, ніж у ґрунті (410,00 мг/100 г), та в 1,7 раза вище, ніж у корі (320,00 мг/100 г). У значній кількості магній накопичувався в корі (175,00 мг/100 г), а в екстракт вилучалося у 4,5 раза менше (39,00 мг/100 г). У ґрунті вміст цього елемента склав 91,00 мг/100 г, що у 2 рази менше, ніж у сировині, та в 2,3 раза менше, ніж у субстанції. Вміст фосфору в ґрунті, порівняно з корою, в 5 разів вищий (100,00 мг/100 г і 20,00 мг/100 г відповідно) та в більш ніж у 10 разів вищий за вміст у субстанції (8,00 мг/100 г). Максимальний вміст заліза відзначено у ґрунті (3400,00 мг/100 г), проте в корі та густому екстракті цей елемент накопичувався у незначній кількості (15,00 мг/100 г і 7,00 мг/100 г відповідно). Таку закономірність спостерігали для алюмінію та мангану. Так, максимальну кількість алюмінію виявили в ґрунті (680,00 мг/100 г), значно нижчий вміст – у корі й густому екстракті (26,00 мг/100 г та 4,70 мг/100 г відповідно). Манган максимально накопичувався в ґрунті (130,00 мг/100 г), а у корі та субстанції вміст елемента становив 7,00 мг/100 г та 0,90 мг/100 г відповідно.

ВИСНОВКИ. Методом атомно-емісійної спектрометрії визначено якісний склад і кількісний вміст макро- та мікроелементів у корі берези бородавчастої і густому екстракті порівнянї з ґрунтом. Встановлено 24 мінеральних сполуки. У досліджуваних об'єктах визначено високий вміст життєво важливих елементів – натрію, калію, кальцію, марганцю та силіційу. Отримані дані будуть використані при стандартизації сировини та субстанцій з неї.

Таблиця – Макро- та мікроелементний склад кори берези бородавчастої порівняно з густим екстрактом з неї та ґрунтом

Символ елемента	Вміст елемента, мг/100 г		
	кора*	густий екстракт з кори**	ґрунт**
Na	3200,00	2100,00	1100,00
K	1360,00	540,00	1760,00
Ca	260,00	110,00	570,00
Mg	175,00	39,00	91,00
P	20,00	8,00	100,00
Al	26,00	4,70	680,00
Mn	7,00	0,90	130,00
Fe	15,00	7,00	3400,00
Ni	0,04	0,02	6,00
Cu	0,70	0,28	3,00
Zn	0,15	0,03	1,00
Mo	0,03	0,01	0,05
Si	320,00	550,00	410,00

Примітка. * – в розрахунку на абсолютно суху сировину; ** – в розрахунку на абсолютно сухий залишок; вміст Co<0,03,

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна Фармакопея України / Держ. п-во "Науково-експертний фармакопейний центр". – 1-ше вид., допов. 2. – Х. : РІРЕГ, 2008. – 620 с.
2. Зырин Н. Г. Методические указания по спектрографическому определению микроэлементов в почвах и золе растений / Н. Г. Зырин, А. И. Обухов, Г. Д. Белицина. – М., 1971. – 105 с.
3. Зырин Н. Г. Спектральный анализ почв, растений и других биологических объектов / Н. Г. Зырин, А. И. Обухов. – М., 1977. – 333 с.
4. Корсун В. Ф. Фитотерапия кожных болезней : справочник / В. Ф. Корсун, А. Е. Ситкевич, Ю. А. Захаров. – Мн. : Беларусь, 2001. – 446 с.
5. Нагорная Н. В. Роль минеральных веществ в физиологии и патологии ребенка / Н. В. Нагорная // Здоровье ребенка. – 2008. – № 6. – С. 15.
6. Промислова технологія ліків : у 2 т. / [В. І. Чуєшов, М. Ю. Чернов, Л. М. Хохлова та ін.]. – Х. : Основа ; Вид-во УкрФа, 1999. – Т. II. – 704 с.
7. Baydil B. Serum macro-micro element responses to acute maximal physical exercise / B. Baydil // World Appl. Sci. J. – 2013. – 23 (7). – P. 945–949.
8. Hooda P. S. The potential impact of soil ingestion on human mineral nutrition / P. S. Hooda // Science of the Total Environment. – 2004. – 333, № 1. – P. 75–87.
9. Kara E. The effects of acute submaximal exercise on trace element metabolism / E. Kara // HealthMED. – 2011. – 5 (6). – P. 1580–1585.
10. Picard H. Utilisation therapeutique des oligoelements / H. Picard. – P. : Libr. Malaine, 1965. – 176 p.
11. Sedig K. Human-centered interactivity of visualization tools: Micro-and macro-level considerations / K. Sedig // Handbook of Human Centric Visualization. – New York : Springer, 2014. – P. 717–743.

О. С. Малая

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, ХАРЬКОВ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА КОРЫ БЕРЕЗЫ БОРОДАВЧАТОЙ, СУБСТАНЦИИ ИЗ НЕЕ И ГРУНТА

Резюме

С помощью атомно-эмиссионной спектрометрии исследовано макро- и микроэлементный состав почвы, коры березы бородавчатой и полученного из нее густого экстракта. Установлено качественный состав и количественное содержание 5 макроэлементов и 19 микроэлементов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: элементы, кора, береза бородавчатая, густой экстракт.

O. S. Mala

NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY, KHARKIV

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF ELEMENT COMPOSITION OF CORTEX BETULA BIRCH, SUBSTANCE OF IT AND SOIL

Summary

Using atom-emission spectrometry method the study of element composition of cortex betula birch, substance of it and soil was conducted. There were determined 5 macro-elements and 19 micro-elements in the investigated objects.

KEY WORDS: elements, bark, betula verrucosa, thick extract.

Отримано 03.04.15

Адреса для листування: О. С. Мала, Національний фармацевтичний університет, вул. Блюхера, 4, Харків, 61146, Україна, e-mail: ola-ms@mail.ru.