

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

©О. С. Мала

Національний фармацевтичний університет

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

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

Вступ. Біологічна активність макро- та мікроелементів в організмі людини є високою та різноманітною. Вони беруть участь у формуванні і будові тканин організму, в процесах утворення тканинного білка, у функціях 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, в значній мірі забезпечують його імунітет. Нормальна функція нервової, серцево-судинної, травної та інших систем неможлива без присутності 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 звільнення енергії вуглеводів при їх окисненні в організмі, бере участь в нормалізації збудливості нервової системи, сприятливо діє на функціональний стан м'язів серця та його кровопостачання, має антиспастичну та судинорозширювальну дію. Мідь бере участь у процесах обміну речовин та тканинного дихання. Цинк має значення для діяльності гіпофіза, статевих, надниркових залоз, бере участь у процесах кровотворення, загоєння ран [7, 8].

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

Кора берези бородавчастої (*Betula verrucosa* Ehrh.) широко використовується в неофіційній медицині як ранозагоювальний, антисептичний, протизапальний засіб, при хронічних гнійних ранах та трофічних виразках, пролежнях, саднах тощо [4, 5]. Старовинні травники пропонують використовувати кору берези при захворюваннях системи кровообігу, злоякісних новоутвореннях, запаленнях сечостатевої системи та ЛОР-органів [4].

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

Метою дослідження стало дослідження макро- та мікроелементного складу кори берези бородавчастої, густого екстракту з неї у порівнянні з ґрунтом.

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

Дослідження якісного складу та кількісного вмісту макро- та 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 збудження 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. Вимірювання інтенсивності лінії у спектрах досліджуваних проб та градувальник зразків проводили за допомогою мікрофотометра МФ-1. Відносне стандартне відхилення (для п'яти паралельних вимірів) не перевищувало 30 % при визначенні числових по-

казників вмісту елементів. Відносно стандартне відхилення для 5 вимірювань не перевищувало 30 % при визначенні числових значень концентрацій елементів [1–3].

Результати й обговорення. У результаті дослідження визначено 24 мінеральних елементи. Результати наведено у таблиці 1. Встановлено, що для усіх об'єктів дослідження можна встано-

вити наступний ряд накопичення елементів за зменшенням їх вмісту. Для кори – макроелементи накопичувалися: 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 і для ґрунту – макроелементи: K>Na>Ca>Si>P>Mg; мікроелементи – Fe>Al>Mn>Ni>Cu>Zn>Mo.

Таблиця 1. Макро- та мікроелементний склад кори берези бородавчастої в порівнянні з густим екстрактом кори та ґрунтом

Символ елемента	Вміст елемента, (у мг / 100 г)		
	кора*	густий екстракт 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

Примітки: «*» – в розрахунку на абсолютно суху сировину, «**» – в розрахунку на абсолютно сухий залишок, вміст Co<0,03, Cd<0,01, As<0,01, Hg<0,01, Bi<0,03, Sn<0,2, Ag<0,03, Ga<0,01, Sr<0,01, V<0,01, Ti<0,01.

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

У корі вміст натрію був майже втричі вищий, ніж у ґрунті та в 1,5 раза вищий, ніж у густому екстракті (відповідно 3200,00 мг / 100 г, 1100,00 мг / 100 г та 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 та 540,00 мг / 100 г). Вміст кальцію у ґрунті (570,00 мг / 100 г) був більший ніж у корі в два рази (260,00 мг / 100 г) та більш ніж у п'ять разів вищий за вміст у густому екстракті (110,00 мг / 100 г). Сіліційум вилучався у густий екстракт в кількості 550,00 мг / 100 г, що у 1,3 раза більше, ніж у ґрунті (410,00 мг / 100 г) та у 1,7 раза вище, ніж у корі (320,00 мг / 100 г). В значних кількостях магній накопичувався у корі (175,00 мг / 100 г), а у 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 і у 2,3 раза менше, ніж у субстанції. Вміст фосфору у ґрунті, порівняно з корою, в 5 разів вищий (100,00 мг / 100 г та 20,00 мг / 100 г

відповідно) та більш ніж у 10 разів вищий за вміст у субстанції (8,00 мг / 100 г). Максимальний вміст заліза визначено у ґрунті (3400,00 мг / 100 г), проте у корі та густому екстракті цей елемент накопичувався у незначних кількостях (15,00 мг / 100 г та 7,00 мг / 100 г відповідно). Така закономірність спостерігалась для алюмінію та мангану. Так, максимальна кількість алюмінію спостерігалась у ґрунті (680,00 мг / 100 г), значно нижчий вміст у корі та густому екстракті (26,00 мг / 100 г та 4,70 мг / 100 г відповідно). Манган максимально накопичувався у 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 спектроскопії визначено якісний склад і кількісний вміст макро- та мікроелементів у корі берези бородавчастої та густому екстракті, порівняно з ґрунтом. Встановлено 24 мінеральних сполуки. У досліджуваних об'єктах було визначено високий вміст життєво важливих елементів – натрію, калію, кальцію, марганцю та сіліційуму. Отримані дані будуть використані при стандартизації сировини та субстанцій з неї.

ЛІТЕРАТУРА

1. Державна Фармакопея України / Держ. П-во «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид., допов. 2. – Х. : PIPEГ, 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: справ. / 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 // Здоровье ребенка. – 2008. – №. 6. – С. 15.
6. Промислова технологія ліків: у II томах / В. І. Чуєшов, М. Ю. Чернов, Л. М. Хохлова [та ін.] – Х. : Основа; Видава УкрФарма, 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. – Vol. 23 (7). – P. 945–949.
8. The potential impact of soil ingestion on human mineral nutrition / Hooda P. S. [et al.] // Science of the Total Environment. – 2004. – Т. 333, № 1. – С. 75–87.
9. Kara E. The effects of acute submaximal exercise on trace element metabolism / E. Kara // HealthMED. – 2011. – Vol. 5 (6). – P. 1580–1585.
10. Picard H. Utilisation therapeutique des oligoelements / H. Picard – P. : Libr. Malaine, 1965. – 176 p.
11. Human-centered interactivity of visualization tools: Micro-and macro-level considerations / Sedig K. [et al.] // Handbook of Human Centric Visualization. – Springer New York, 2014. – С. 717–743.

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

©O. S. Mala

Національний фармацевтичний університет

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

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

Отримано 26.06.2015