

УДК 615.32: 577.118

В. В. ПРОЦЬКА, І. О. ЖУРАВЕЛЬ

Національний фармацевтичний університет

## АНАЛІЗ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ ХОСТИ ПОДОРОЖНИКОВОЇ ТА ХОСТИ ЛАНЦЕТОЛИСТОЇ

Наведені результати якісного аналізу та кількісного вмісту мікроелементів у коренях, листі та квітках хости подорожникової та хости ланцетолистої. В досліджуваних видах сировини виявлено 19 мікроелементів. Встановлено, що найбільше мінеральних речовин накопичується в коренях хости ланцетолистої, а найменше – в листі обох видів хости. При цьому в усіх видах сировини в значній кількості накопичуються калій, кальцій та силіцій.

*Ключові слова:* хоста подорожникова; хоста ланцетолиста; мікроелементи

### ВСТУП

Мінеральними називають життєво необхідні хімічні елементи неорганічної природи, що містяться в людському організмі в дуже малій кількості. Проте попри низьку концентрацію вони беруть участь майже в усіх біохімічних процесах в організмі людини.

Ще на початку ХХ століття український вчений В. І. Вернадський встановив, що мінеральні елементи не випадково містяться в живих організмах [8].

Мінеральні речовини є кофакторами багатьох вітамінів, гормонів і ферментів. За їх участю відбуваються процеси кровотворення, росту, тканинного дихання, необхідні для функціонування серцево-судинної, нервової та імунної систем. Вони відіграють важливу роль у підтримці гомеостазу. В свою чергу, їх поділяють на макроелементи, концентрація яких в організмі перевищує 0,01 % (кальцій, натрій, калій, магній, фосфор та ін.), і мікроелементи з граничною концентрацією до 0,01 % (ферум, цинк, стронцій, молібден, купрум, манган, алюміній, силіцій та ін.) [2, 3, 8].

Крім того, надзвичайно велике значення мають мікроелементи і для життєдіяльності рослин. Вони беруть участь у багатьох життєвих процесах, що відбуваються у рослині на молекулярному рівні. Зв'язуючись з біополімерами або ферментами, мікроелементи беруть участь у процесах росту, розвитку і розмноження рослин [2].

Встановлено, що вміст вуглеводів у рослинних тканинах тісно пов'язаний з надходженням бору з поживними речовинами. Наприклад, хром і манган значно підвищують вміст кардіоглікозидів у наперстянці. Врожайність м'яти на ґрунтах, збагачених бором і цинком, збільшується до 20 %. Кобальт, ферум, манган і купрум сприяють збільшенню вмісту алкалоїдів у беладонні. При цьому якісний склад речовин

у рослинах не змінюється. Купрум, бор і молібден сприяють накопиченню каротиноїдів, а молібден і ванадій – сапонінів. Також у рослин, що виростили на ґрунтах, збагачених купрумом, спостерігається підвищений вміст флавоноїдів, кумаринів та антраценпохідних [2, 8].

Рід Хоста відносять до родини Холодкові (*Asparagusaceae*). Походять вони із Далекосхідних країн, зокрема, Китаю, Кореї, Японії. В європейських країнах та США хости культивуються як декоративні рослини з метою озеленення парків та присадибних ділянок.

На своїй батьківщині фітоекстракти з різних видів хости застосовують у народній медицині для лікування протизапальних захворювань, у тому числі отитів, фаринголарингітів, маститів та уретритів. Відомо також, що рослини цього роду мають протипухлинну, протівірусну, антихолінергічну та антимикробну дію [6, 7, 9].

**Метою** нашої роботи стало дослідження мінерального складу коренів, листя та квіток хости подорожникової та хости ланцетолистої.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктами дослідження для аналізу мінерального складу були обрані корені, листя та квітки двох видів хости – подорожникової та ланцетолистої. Сировину було зібрано в Харківській області в серпні-вересні 2015 року.

Дослідження елементного складу сировини проводились на базі ДНУ НТК «Інститут монокристалів» НАН України (м. Харків). Якісний склад та кількісний вміст елементів визначали на приладі КАС – 120 методом атомно-абсорбційної спектроскопії з атомізацією в повітряно-ацетиленовому полум'ї [1].

Проби рослинної сировини для аналізу обробляли кислотою сульфатною розведеною та обвуглювали в муфельній печі при температурі 500 °С. Аналітичні

© Процька В. В., Журавель І. О., 2016

Таблиця

**ВМІСТ МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У СИРОВИНІ ХОСТИ ПОДОРОЖНИКОВОЇ  
ТА ХОСТИ ЛАНЦЕТОЛИСТОЇ**

Зразок сировини	Вміст елемента, мкг/100 г														
	Fe	Si	P	Al	Mn	Mg	Pb	Ni	Mo	Ca	Cu	Zn	Na	K	Sr
Хоста подорожникова, корінь	112	750	150	110	5.6	190	0.15	0.18	<0.03	525	1.3	37	60	3000	4.5
Хоста подорожникова, листя	96	670	145	115	4.8	240	0.1	0.1	<0.03	770	0.48	9.6	58	2400	4.8
Хоста подорожникова, квітки	84	755	195	125	5.0	295	<0.03	0.12	<0.03	670	0.8	12.6	75	2520	1.7
Хоста ланцетолиста, корінь	395	2630	445	395	26.3	525	1.3	0.80	<0.03	1580	2.0	55	130	7890	6.6
Хоста ланцетолиста, листя	83	830	260	125	4.1	310	<0.03	0.15	<0.03	940	0.6	31.2	155	3120	3.1
Хоста ланцетолиста, квітки	200	980	330	200	5.9	340	0.24	0.1	<0.03	880	1.5	19.6	150	2940	1.9

параметри обрані на основі аналізу літературних даних та за допомогою експериментальних уточнень. Випарювання зразків проводили з кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму силою 16 А при експозиції 60 с. В якості джерела збудження спектра було застосовано ІВС – 28. Спектри реєстрували на фотоплівці за допомогою спектрографа ДФС–8 з дифракційною решіткою 600 штр/мм та трілінзовою системою освітлення щілин [1, 4].

Калібрувальні графіки в інтервалі вимірюваних концентрацій елементів будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ІСОРМ – 23-27). Для розчинення купруму використовували кислоту азотну, а при аналізі інших елементів – реактиви кваліфікації «хімічно чисті» та двічі очищену воду. Фотометричне визначення проводили при довжині хвилі від 240 до 347 нм у пробах у порівнянні зі зразками суміші мінеральних елементів, що відповідають складу різнотрав'я, за допомогою мікрофотометра МФ-4. Відносно стандартне відхилення для п'яти паралельних вимірів не перевищувало 30 % при визначенні чисельних величин концентрацій елементів [1, 4]. Результати визначення макро- і мікроелементного складу наведені у таблиці.

#### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Внаслідок проведеного аналізу в сировині хости подорожникової та хости ланцетолистої виявлено і визначено кількісний вміст 19 мінеральних елементів.

Примітно, що для хости ланцетолистої характерне рівномірне накопичення мікроелементів із певною закономірністю. Так, кількісно переважна більшість мікроелементів зосереджена в коренях, значно менше їх у квітках і листі. Виняток становить лише натрій, який накопичується в значній кількості в листі.

Для хости подорожникової встановлений вміст мінеральних елементів у коренях (ферум, манган, ні-

кель, плумбум, купрум, калій) і квітках (алюміній, магній, силіцій, фосфор, натрій). Винятком стали лише кальцій, цинк і стронцій, які переважно накопичувалися в листі.

Порівнюючи кількісно елементний склад усіх зразків сировини обох видів хости, можна зробити висновки, що найбагатшими на мікроелементи у кількісному і якісному відношенні виявились корені хости ланцетолистої. Разом з тим, найбільшим на мінерали виявилось листя хости подорожникової. Найменший вміст алюмінію, магнію і кальцію спостерігався в коренях хости подорожникової. При цьому для всіх досліджуваних видів сировини характерне значне накопичення калію, кальцію і силіцію, незначний вміст кобальту (< 0,03 мг/100 г) та сліди кадмію, арсену та меркурію (< 0,01 мг/100 г).

Вміст важких металів знаходиться в межах вимог гранично допустимих концентрацій для сировини та харчових продуктів [5].

#### ВИСНОВКИ

Опираючись на отримані результати, можна зробити висновки:

1. Методом атомно-абсорбційної спектроскопії визначено мікроелементний склад коренів, листя і квіток хости подорожникової та хости ланцетолистої. В усіх досліджуваних об'єктах виявлено 19 мінеральних елементів.
2. Встановлено, що кількісно найбільше мікроелементів накопичується в коренях хости ланцетолистої, а найменше – в листі хости подорожникової та листі хости ланцетолистої. Крім того, всі види сировини в значній мірі накопичують калій, кальцій і силіцій.
3. Важкі метали в усіх досліджуваних видах сировини знаходяться в межах вимог гранично допустимих концентрацій для сировини та харчових продуктів.

**ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ  
ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ**

1. Бурда Н. Є. Елементний склад трави і коренів гадючника в'язолистого / Н. Є. Бурда, І. О. Журавель, В. С. Кисличенко, В. Б. Дем'яохін // Зб. наук. праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. – 2010. – Вип. 19, книга 3. – С. 586-589.
2. Власюк П. А. Наукові дослідження та завдання з проблеми «Біологічна роль мікроелементів у житті рослин, тварин і людини» / П. А. Власюк // В кн.: «Мікроелементи в житті рослин, тварин і людини». – К.: Наук. думка, 1964. – 324 с.
3. Власюк П. А. Участь мікроелементів в обміні речовин рослин / [П. А. Власюк, В. А. Жидков, В. І. Івченко та ін.] // В кн.: «Біологічна роль мікроелементів». – М.: Наука, 1983. – 38 с.
4. Волошина А. А. Изучение элементного состава листьев, цветков, стеблей и корней коровяка обыкновенного / А. А. Волошина, В. С. Кисличенко, И. А. Журавель, Н. Е. Бурда // Кластерные подходы фармац. союза: образование, наука и бизнес: [матер. II Междунар. науч.-практ. конф.], Белгород, 26 апреля 2012 г. – Белгород, 2012. – С. 130-132.
5. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. – М., 1990. – 155 с.
6. Миронова Л. Н. Хосты для зеленого строительства на Южном Урале / Л. Н. Миронова, А. А. Реут // Вестник Удмуртского университета. – 2015. – Т. 25, вып. 2. – С. 51-57.
7. Химица Н. И. Хосты. – М.: Кладезь – Букс, 2005. – 95 с.
8. Школьник М. Я. Микроэлементы в жизни растений. – Л.: Наука, Ленингр. отд., 1974. – 324 с.
9. Rui Li. Chemical constituents and biological activities of genus *Hosta* (Liliaceae) / Rui Li, Meng-Yue Wang, Xiao-Bo Li // J. of Med. Plants. – 2012. – Vol. 6 (14). – P. 2704-2713.

**УДК 615.32 : 577.118**

**В. В. Протская, И. А. Журавель**

**АНАЛИЗ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА СЫРЬЯ ХОСТЫ ПОДОРОЖНИКОВОЙ И ХОСТЫ ЛАНЦЕТОЛИСТОЙ**

Приведены результаты качественного анализа и количественного содержания микроэлементов в корнях, листьях и цветках хосты подорожниковой и хосты ланцетолистой. В исследуемых видах сырья обнаружено 19 микроэлементов. Определено, что наибольшее количество минеральных веществ накапливается в корнях хосты ланцетолистой, а меньше всего – в листьях обоих видов хосты. При этом во всех видах сырья в значительном количестве накапливается калий, кальций и силиций.

**Ключевые слова:** хоста подорожниковая; хоста ланцетолистая; микроэлементы

**UDC 615.32 : 577.118**

**V. V. Protska, I. O. Zhuravel**

**THE MINERAL COMPOSITION ANALYSIS OF THE PLANT RAW MATERIAL OF HOSTA PLANTAGINEA AND HOSTA LANCIFOLIA**

The article represents the results of qualitative analysis and quantitative content of microelements in the roots, leaves and flowers of *Hosta plantaginea* and *Hosta lancifolia*. 19 microelements were determined in the plant materials studied. The highest quantity of microelements was accumulated by *Hosta lancifolia* roots, the lowest – by the leaves of both species. Moreover, all the plant material types accumulate potassium, calcium and silicium in significant amounts.

**Key words:** *Hosta plantaginea*; *Hosta lancifolia*; microelements

Адреса для листування:  
61168, м. Харків, вул. Валентинівська, 4.  
Тел. 093 850 0635.  
E-mail: v.protskaya@mail.ru, cnc@nuph.edu.ua  
Національний фармацевтичний університет

Надійшла до редакції 24.02.2016 р.