



О.О. Цуркан, О.І. Голембіовська, О.П. Колядич

МІКРО- ТА МАКРОЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД НАДЗЕМНИХ І ПІДЗЕМНИХ ОРГАНІВ СУХОВЕРШКІВ ЗВИЧАЙНИХ (*PRUNELLA VULGARIS L.*)

ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України», м. Київ

Ключові слова: мінеральні речовини, суховершки звичайні.

Ключевые слова: минеральные вещества, черноголовка обыкновенная.

Key words: mineral substances, common selfheal.

Вперше досліджено елементний склад надземних і підземних органів суховершків звичайних. Встановлено наявність 5 макро- та 14 мікроелементів, серед яких у найбільшій кількості в коренях суховершків накопичуються Ca, Si, K, Na, Al та Fe.

Впервые исследован элементный состав надземных и подземных органов черноголовки обыкновенной. Определено наличие 5 макро- и 14 микроэлементов, из которых в наибольшем количестве в корнях черноголовки накапливаются Ca, Si, K, Na, Al и Fe.

An element composition of above-ground and underground organs of common selfheal is investigated for the first time. Presence of 5 macroelements and 14 microelements was determined, the most accumulated ones in the roots of selfheal are Ca, Si, K, Na, Al and Fe.

Дослідження елементного складу сировинної частини перспективних видів рослин є важливим, оскільки мікро- та мікроелементи значно впливають на виявлення біологічної активності лікарських форм, отриманих з лікарської рослинної сировини.

Дієтологічна комісія Національної академії США рекомендує певний рівень щоденного надходження хімічних елементів з їжею [6].

Це пов'язано з активною участю елементів у біохімічних процесах, що відбуваються в організмі людини, зокрема вони є складовою частиною багатьох ферментів. Іони металів у ферментах виконують ряд важливих функцій. Вони становлять електрофільне угруповання активного центру ферменту, формують каталітично активну конформацію ферментної структури (цинк і манган беруть участь у формуванні спіральної РНК), є складовою частиною процесу переносу електронів [1,3].

Значна кількість порушень гомеостазу пов'язана з дефіцитом або надлишком того чи іншого елемента.

Порушення процесів дихання залежить від вмісту в організмі купруму та феруму, вуглеводного обміну – натрію, цинку та хрому, на процес кровотворення впливає вміст мангану та феруму. Типовими симптомами при дефіциті мангану, феруму та нікелю є депресія та порушення імунної системи. На стан шкірного покриву впливає вміст в організмі цинку та нікелю [7].

Крім того, визначено певний зв'язок між накопиченням у рослини певних груп біологічно активних речовин (БАР) і мікроелементів. Особливо він характерний для антоціанових пігментів, алкалоїдів, терпеноїдів і флавоноїдів. Так, рослини, що накопичують фенольні сполуки, характеризуються значним вмістом купруму та мангану. Рослини, що містять сапоніни, вибірково накопичують молібден і вольфрам, терпеноїди – манган, а алкалоїди – манган, молібден і хром.

Суховершки звичайні (*Prunella vulgaris L.*) – дикоросла трав'яниста рослина родини губоцвітих (*Lamiaceae*), мінеральний склад якої, згідно до даних джерел наукової літератури, не досліджений [4].

Знання про склад мінеральних речовин у рослинній сировині дозволяють цілеспрямовано використовувати її для профілактики та лікування різноманітних захворювань. [5].

МЕТА РОБОТИ

Дослідження мінерального складу квіток, листя, стебла і коренів суховершків звичайних.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктами вивчення обрано квітки, листя, стебла і корені суховершків звичайних (*Prunella vulgaris L.*), зібрані в період масового цвітіння та після нього, в період плодоношення в Івано-Франківській області у липні та наприкінці серпня 2011 року.

Дослідження якісного складу та кількісного вмісту макро- та мікроелементів проводили методом атомно-абсорбційної спектроскопії на базі лабораторії аналітичної хімії функціональних матеріалів та об'єктів оточуючого середовища ДНУ НТК «Інститут монокристалів» НАН України (м. Харків) з використанням приладу КАС-120, ВО «Електрон» атомізацією у повітряно-ацетиленовому полум'я – 2250°C. Проби сировини перед аналізом обробляли кислотою сульфатною розведеною, обвуглювали в муфельній печі за температури 500°C та випаровували з кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму силою 16А при експозиції 60 с.

Реєстрацію спектрів досліджуваних зразків і стандартних проб проводили на спектрографі ДФС-8, вимірювання інтенсивності ліній у спектрах – на мікрофотометрі МФ-1.

Калібрувальні графіки будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ICOMP-23-27). Відносно стандартне відхилення для 5 вимірювань не перевищувало 30% при визначенні числових значень концентрацій елементів [2,6].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У результаті спектрального аналізу виявлено тенденцію до накопичення переважної більшості елементів у коренях суховершків звичайних.

Результати дослідження динаміки нагромадження мікро- та макроелементів у надземних і підземних органах суховершків звичайних наведено в таблиці 1.

Як видно з даних таблиці 1, надземні та підземні органи суховершків звичайних містять значні кількості калію, кальцію, дещо нижчі – феруму, фосфору, алюмінію, натрію та магнію.



Отже, для досліджуваної сировини можна встановити такий ряд елементів за зменшенням їх вмісту:

для листя: $K > Ca > Mg > Si > P > Na > Fe > Al > Sr > Zn > Mn > Cu > Pb = Ni > Co > Mo > Cd = As = Hg$;

для стебла: $K > Ca > Si > Mg > P > Na > Al > Fe > Zn > Mn = Sr > Cu > Ni = Pb > Co > Mo > Cd = As = Hg$;

квітки під час цвітіння: $K > Ca > Si > Mg > P > Al > Fe = Mn = Na > Sr > Zn > Cu > Ni > Pb > Co > Mo > Cd = As = Hg$;

після цвітіння: $K > Ca > Si > Mg > P > Na > Al > Fe = Zn > Mn = Sr > Cu > Pb > Ni > Co > Mo > Cd = As = Hg$.

Найбільший вміст переважної більшості мінеральних речовин характерний для коренів суховершків звичайних. Відповідно, для коренів встановлено наступний ряд елементів за зменшенням їх вмісту: $K > Si > Ca > Mg > P > Na = Al > Fe > Zn = Sr > Mn > Cu = Ni = Pb > Co > Mo > Cd = As = Hg$.

При дослідженні макро- і мікроелементного складу колосся суховершків звичайних, зібраних під час та після цвітіння, встановлено, що вміст калію і кальцію збільшується на 8% і 1% відповідно. Вміст деяких мікроелементів зменшується, зокрема нікелю на 73%, алюмінію на 40%, стронцію на 34%, феруму на 43%, а вміст цинку, купруму і фосфору збільшується на 11%.

З макроелементів в колосі переважають калій і кальцій, з мікроелементів – кремній, магній, фосфор, алюміній і ферум. Після цвітіння в колосі зменшується вміст феруму, алюмінію, мангану, нікелю, стронцію, і зростає вміст усіх інших елементів.

Варто зазначити, що найбільший сумарний вміст макро- та мікроелементів встановлено для коріння (рис. 1), найменший – для суцвіть під час цвітіння. У процесі вегетації надземної

частини рослини сумарний вміст макро- та мікроелементів суцвіть суховершків збільшується на 4%.

Встановлено також, що вміст важких металів знаходиться в межах вимог гранично допустимих концентрацій для сировини та харчових продуктів, що відповідає вимогам ДФУ.

Мінеральні речовини надзвичайно важливі для усунення та запобігання ряду захворювань [7].

При порівнянні добових доз елементів, необхідних для життєдіяльності дорослої людини, з отриманими даними, можна зробити наступні висновки.

За кількісним вмістом калію суховершки повністю забезпечують добову необхідність у цьому елементі. Споживання сировини, багатой на калій, сприятиме полегшенню алергічних симптомів, закріпив кишечника та ригідності м'язів, вирівнюванню артеріального тиску.

Магній у сировині суховершків також з надлишком забезпечує добову необхідність людини. При зниженні його концентрації в крові спостерігаються симптоми збудження нервової системи, судоми, рахіт і порушення метаболізму вуглеводів.

Малорухливий спосіб життя, отруєння свинцем, порушення імунітету та процесів кровотворення можуть бути показаннями для профілактичного лікування препаратами з суховершків у зв'язку з високим вмістом кальцію в її сировині.

Алюміній, вміст якого в коренях суховершків майже втричі перевищує необхідну добову дозу, нормалізує роботу нирок, кісткової системи, ЦНС, легень, системи кровотворення, яєчників, матки, молочних залоз.

Силіцій необхідний для вироблення колагену – основного компонента з'єднувальної тканини, що забезпечує гнучкість та еластичність суглобів, хрящів, судин і шкіри. Його кількісний

Таблиця 1

Вміст мінеральних речовин в сировині суховершків звичайних

Назва елемента	Добова потреба, мг*	Вміст елемента в досліджуваному зразку, мг/100 г (на повітряно-суху сировину)				
		Листя	Стебло	Суцвіття	Квітки з плодами	Корені
Макроелементи						
Ca	800–1200	1040	1040	750	760	1335
K	2000–5500	3660	3900	2640	2850	5010
Mg	300–400	550	780	395	425	750
Na	1100–3300	60	130	44	45	165
P	1200	215	230	160	180	320
Мікроелементи						
Al	2–50	30	80	70	28	165
As	0,01–0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cd	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Co	Близько 0,2	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Cu	1,5–3,0	1,2	1,6	0,9	1,0	2,1
Fe	10–15	37	65	44	19	115
Hg	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Mn	2–5	6	13	44	9	21
Mo	0,075–0,250	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Ni	0,3–0,6	0,12	0,13	0,26	0,19	0,83
Pb	0,1–0,2	0,12	0,13	0,09	0,95	0,83
Si	20–30	490	960	670	710	2000
Sr	1	24	13	26	9	33
Zn	15	12	19	17	19	33

Примітка: * – добова потреба в елементі дорослої людини.

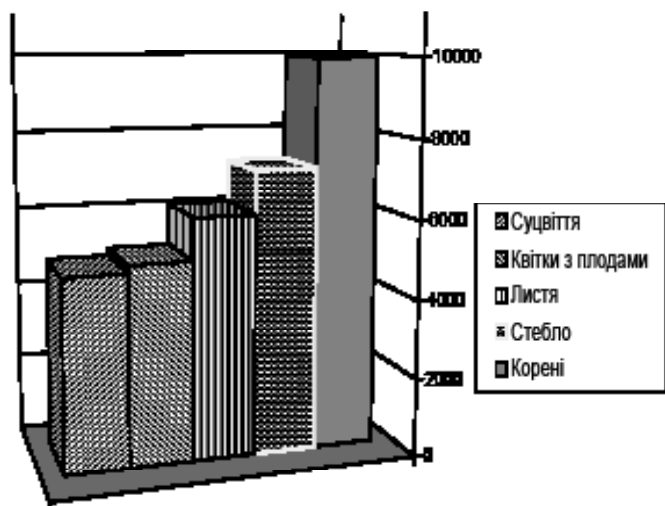


Рис. 1. Сумарний вміст макро- та мікроелементів у надземних і підземних органах суховершків.

вміст у суховершках також задовольняє потребу організму дорослої людини в цьому елементі. Надлишкового надходження даного мікроелементу не варто побоюватись, оскільки в організмі засвоюється 4% від загальної кількості силіцію.

Робота головного мозку, скелетних і серцевого м'язів, транспортування речовин залежать від вмісту фосфору в організмі. Симптомами його дефіциту можуть бути стомлюваність, м'язові болі, зниження функції печінки. В сировині суховершків фосфор знаходиться в недостатній кількості для забезпечення добової потреби, але він є елементом на рівні з натрієм, що надходить з надлишком при вживанні харчів.

Сировина суховершків звичайних у достатній кількості містить купрум, необхідний для синтезу жіночих статевих гормонів, тироксину, синтезу гемму, попередника гемоглобіну та нейромедіаторів, є важливим елементом для функціонування сполучних тканин. Малі дози купруму впливають на обмін вуглеводів, знижуючи вміст цукру в крові.

Цинк впливає на активність статевих і гонадотропних гормонів гіпофізу, підвищує активність фосфатаз, а також на синтезуючу здатність печінки. Крім зазначеного, цинк виявляє ліпотропний ефект, сприяючи підвищенню розпаду жирів, що проявляється зменшенням вмісту жиру в печінці, а дефіцит цинку призводить до безпліддя. Всі органи суховершків накопичують достатню кількість цього елемента.

Есенціальний елемент манган є необхідним для нормального обміну речовин у людини. Значний вміст мангану майже у всіх органах суховершків не може призвести до отруєння організму, оскільки всмоктування та виведення цього елемента знаходиться під гомеостатичним контролем, що робить нешкідливим оральний прийом значного діапазону доз.

Вміст феруму в коренях суховершків десятикрат-

но забезпечує добову необхідність людини в цьому мікроелементі, але не перевищує токсичну дозу. Тому сировина суховершків може бути рекомендована до застосування при порушеннях кровотворної та імунної систем, ЦНС, порушенні обмінних процесів.

Отже, значний кількісний вміст макро- та мікроелементів у сировині суховершків звичайних може бути підставою для створення лікарських засобів з актопротекторною, цукрознижуючою, гепатопротекторною активностями, а також рекомендацією для застосування в дієтичному харчуванні [7].

Дані елементного аналізу сировини суховершків звичайних можна враховувати при отриманні субстанцій, дослідженні їх фармакологічної активності та прогнозуванні фармакологічної дії лікарських засобів на основі цієї рослинної сировини.

ВИСНОВКИ

Методом рентген-флуоресцентного аналізу встановлено якісний склад і кількісний вміст макро- та мікроелементів у квітках до та після цвітіння, листі, стеблах і коренях суховершків звичайних.

Встановлено, що надземні та підземні органи суховершків містять значні кількості натрію, калію, силіцію та кальцію, цілу низку есенціальних елементів (ферум, цинк, купрум, магній, манган, алюміній).

Найбільший сумарний вміст макро- та мікроелементів встановлено для коренів суховершків, найменший – для суцвіття. В процесі вегетації сумарний вміст макро- та мікроелементів у суцвіттях збільшується.

Значний кількісний вміст мікро- та мікроелементів у сировині суховершків звичайних може бути підставою для створення лікарських засобів з актопротекторною, цукрознижуючою, гепатопротекторною активностями, а також є рекомендацією для їх застосування в дієтичному харчуванні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жолнин А.В. Химия биогенных элементов / Жолнин А.В. – Челябинск: ЧГМА, 2001. – 65 с.
2. Кисличенко В.С. Вивчення амінокислотного та мікроелементного складу рослин роду виноград і їх використання в медичній практиці / В.С. Кисличенко, Адель Ахмад Халіль Абуосеф, О.В. Криворучко, В.В. Король // Фізіологічно-активні речовини. – 2002. – №1(33). – С. 64–70.
3. Мызина С.Д. Биологическая роль химических элементов / Мызина С.Д. – Новосибирск: НГУ, 2004. – 70 с.
4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Hippuridaceae-Lobeliaceae. – СПб.: Наука, 1991. – С. 70–71.
5. Скальный А.В. Микроэлементы для вашего здоровья. – М.: ИД «Оникс-21 век», 2003. – 238 с.
6. Carvalho M.L. Study of trace element concentration by EDXRF spectrometry / M.L. Carvalho, J. Brito, M.A. Barreiros // X-Ray Spectrometry. – 1998. – V. 27. – P. 198–204.
7. Picard H. Utilisation therapeutique des oligoelements / Picard H. – P.: Libr. Malaine, 1965. – 176 p.

Відомості про авторів:

Цуркан О.О., д. фарм. н., професор, зав. Державної лабораторії з контролю якості лікарських засобів ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України».

Голембіовська О.І., мол. науковий співробітник ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України».

Колядич О.П., провідний науковий співробітник ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України».

Адреса для листування:

Голембіовська Олена Ігорівна. 02002, м. Київ, вул. С. Сагайдака, 57. E-mail: golembiki@yahoo.fr

Поступила в редакцію 02.04.2012 г.