

## Дослідження елементного складу лікарської рослинної сировини, що входить до складу збору ангіопротекторної дії

С.А.Куценко

Національний фармацевтичний університет  
Харків, Україна

У статті наведені дані елементного аналізу лікарської рослинної сировини та її суміші. Показано, що суміш рослинної сировини містить необхідні біогенні елементи в нативному стані. Результати досліджень дозволяють прогнозувати ангіопротекторну активність збору. На підставі аналізу співвідношення фізіологічно сумісних елементів зроблено висновок про їх раціональний кількісний вміст.

**Ключові слова:** елементи, рослинна сировина, аналіз.

### ВСТУП

Визначення елементного складу лікарської рослинної сировини (ЛРС) викликає інтерес не лише у зв'язку із забрудненням навколишнього середовища ксенобіотиками, але і з точки зору високої біологічної активності багатьох елементів [1]. Мікроелементи є складовою частиною або активаторами ферментів, гормонів, вітамінів та інших біологічно активних сполук. Вони беруть участь у синтезі нуклеїнових кислот, забезпечують взаємозв'язок між синтезом протеїнів і передачею генетичної інформації. Їх нестача або надлишок призводить до порушення найважливіших функцій організму [3]. Мікроелементний гомеостаз людини може порушуватися при недостатньому надходженні есенціальних (життєво важливих) мікроелементів або надмірному надходженні в організм токсичних мікроелементів. Добре відомо, що мікроелементи мають широкий спектр синергічних та антагоністичних взаємин. Доведено, що між 15 відомими життєво необхідними еле-

ментами існує 105 двосторонніх і 455 трибічних взаємодій, тому бажано приймати їх в комплексі. Мінеральні речовини, накопичуючись в лікарських рослинах, посилюють терапевтичний ефект фітопрепаратів, оскільки знаходяться в найбільш доступній до засвоєння формі [5].

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктами дослідження були плоди гіркокаштана, софори японської, горобини, вівса, листя ліщини, трава буркуну, чистотілу та їх суміш (зразки №1-8). Дослідження проводили на базі ДНУ НТК «Інститут монокристалів» НАН України з використанням атомно-емісійного спектроскопічного методу з фотографічною реєстрацією. Метод визначення елементного складу оснований на повному випаровуванні аналітичної наважки з катодного графітового електрода в плазмі електричної дуги змінного току із джерелом збудження спектрів типу IBS-28 при силі струму 16 А та експозиції 60 с. Повторність визначення — триразова. Для отримання спектрів та їхньої реєстрації на фотопластинках використовували спектрограф ДФС-8 із дифракційними ґратами 600 штр./мм та трилінзовою системою освітлення щілини [2]. Для кількісного аналізу використовували градуйовані (стандартні) зразки, специфічні для кожного мікроелемента. Для кожного елемента за результатами фотометричного визначення розраховували різницю почорніння лінії і фону ( $S = S_{л+ф} - S_{ф}$ ) для спектрів проб ( $S_{пр}$ ) і ГЗ ( $S_{ГЗ}$ ). Потім будували градувальний графік у координатах: середнє значення різниці почорніння лінії і фону ( $S_{ГЗ}$ ) — логарифм вмісту елемента в ГЗ ( $\lg C$ ), де  $C$  виражено у відсотках до основи. За цим графіком знаходили вміст елемента в золі ( $a, \%$ ). Вміст елемента в рослинному матеріалі ( $x, \%$ )

ТАБЛИЦЯ 1

## Елементний склад ЛРС та збору (%)

Елементи	№ зразка							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Fe	9,00	42,00	22,00	4,00	8,00	40,00	0,30	0,70
Si	0,50	7,00	6,00	4,00	3,00	650,00	430,00	14,00
P	75,00	235,00	115,00	70,00	90,00	140,00	140,00	120,00
Al	4,00	28,00	26,00	8,00	5,00	80,00	0,30	14,00
Mn	7,00	35,00	10,00	11,00	3,00	40,00	13,00	18,00
Mg	155,00	415,00	205,00	125,00	90,00	250,00	160,00	230,00
Pb	0,03	0,03	0,03	0,03	0,27	0,08	0,03	0,03
Ni	0,45	0,14	0,06	0,03	0,27	0,81	0,54	0,72
Mo	0,22	0,28	0,32	0,04	0,03	0,16	0,16	0,07
Ca	360,00	1100,00	540,00	335,00	215,00	665,00	45,00	575,00
Cu	0,22	0,14	0,16	0,11	0,40	0,40	0,27	0,36
Zn	0,01	14,00	6,00	4,00	0,30	40,00	5,00	14,00
Na	27,00	42,00	38,00	21,00	160,00	405,00	27,00	430,00
K	1350,0	4170,0	1920,0	1260,0	865,0	485,0	160,0	2300,0
Sr	9,00	14,00	19,00	0,40	0,30	1,60	0,30	0,70

знаходили за формулою:  $x = a \cdot m / M$ , де  $m$  — маса золи (г);  $M$  — маса сировини (г);  $a$  — вміст елемента в золі (%).

Умови фотографування, такі як форма електродів, сила струму, створили оптимальні умови для випаровування елементів високої, помірної та легкої летючості, що забезпечило при цьому високу чутливість і відтворюваність визначення. Вміст елементів визначали за допомогою спектрограм з погрешністю не більше 2% в перерахунку на золу.

Параметр, який характеризує оптимальність співвідношення елементного складу з позиції фітотерапії лікування варикозної хвороби вен, визначали за співвідношенням основних фізіологічних пар елементів [4].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати дослідження, наведені в табл. 1, дозволяють стверджувати про наявність в ЛРС чи зборі таких макроелементів, як Ca, Fe, Na, мікроелементів, які представлені біогенними (Co, Zn та др.), токсичними (Hg, Cd та ін.) елементами. Отримані результати також свідчать про мінімальну кількість або сліди токсичних елементів в сировині (свинцю, миш'яку, олова, ртуті, стронцію та ін.), що говорить про його екологічну чистоту [6].

У кількісному відношенні важливе значення мають залізо, фосфор, магній, кальцій, марганець. Саме ці елементи відіграють важливу роль у регуляції венозного тону, реологіч-

них параметрів крові, і тому нами було визначено параметри їх співвідношення (табл. 2).

Отримані дані свідчать про ангіопротекторну активність збору за патогенетичним механізмом дії: зменшення судом, активації тромбоцитів, судинної деградації. Співвідношення кальцію та магнію не перевищує 0,5, що дозволяє підтримувати в нормі концентрацію магнію, що, в свою чергу, підтримує природну продукцію простагліну клітинами ендотелію, зменшує активацію тромбоцитів, збільшує екскрецію цГМФ, який має виражений судинорозширювальний ефект і нормалізує обмін кальцію між клітинами, знімаючи судоми [7]. Також спостерігається низький рівень вмісту міді та молібдену, що дозволяє речовинам флавоноїдного походження повноцінно впливати на тонус венозної стінки (баланс рутина та гесперидину). Кількісний вміст  $Cu^{+2}$  дозволяє зробити висновок про протизапальну активність. Доцільність використання буркуну лікарського як ранозагоювального засобу під-

ТАБЛИЦЯ 2

### Співвідношення концентрацій життєво необхідних елементів у зборі

Параметр, $\gamma$	Значення, ум.од.
[Mg]/[Ca]	0,40
[Na]/[K]	0,19
[Fe]/[Mn]	0,04
[Mo]/[Cu]	0,19
[Ca]/[K]	0,25
[P]/[Ca]	0,21

тверджує наявність цинку [8]. Співвідношення натрію і калію коливається в залежності від виду рослини та в зборі становить близько 0,2, що відповідає необхідному параметру їх сумісної присутності.

Таким чином, при використанні ЛРС спостерігається підсумування синергічної дії фізіологічно активних речовин, що призводить до підсилення фармакологічної активності ЛРС.

## ВИСНОВКИ

1. Рекомендований збір містить необхідні для прояву венотропної дії біогенні мікроелементи в нативному стані, що є перевагою у порівнянні з лікарськими препаратами синтетичного походження.

2. Результати проведеного аналізу якісного та кількісного складу мікроелементного складу лікарської рослинної сировини дозволяють зробити висновок про ангіопротекторну активність збору за патогенетичним механізмом дії. Використання параметричного підходу до визначення кількісного складу фізіологічних пар елементів свідчить про раціональне співвідношення кількісного вмісту лікарської рослинної сировини.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А. и др. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. — М.: Медицина, 1991. — 496 с.
2. Барсуков В.И. Начинаящему аналитику-спектроскописту: учеб. пособие / В.И.Барсуков. — Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. — 116 с.
3. Витамины и микроэлементы в клинической фармакологии / Под ред. В.А.Тутельяна. — М., 2001. — 560 с.
4. Круглов Д.С., Ханина М.А. Параметрический подход к классификации лекарственных растений, применяемых в фитотерапии анемий / Фитофарм 2006: Матер. X Междунар. съезда. — СПб., 2006. — С.193-198.
5. Кукушкин Ю.Н. Химические элементы в организме человека / Ю.Н.Кукушкин // Соросовский образовательный журнал. — 1998. — №5. — С. 54-58.
6. Листов С.А. Содержание тяжелых металлов в настоях и отварах из лекарственного растительного сырья / С.А.Листов, Г.А.Непесов, Э.С.Сахатов // Фармация. — 1992. — №4. — С. 37-41.
7. Ноздрюхина Л.Г., Гринкевич Н.И. Нарушение микроэлементного обмена и пути его коррекции. — М., 1980. — 280 с.
8. Mengel K., Kirkby E.A. Principles of Plant Nutrition: Dordrecht, 2001. — 849 p.

**С.А.Куценко. Исследования элементного состава лекарственного растительного сырья, входящего в состав сбора ангиопротекторного действия. Харьков, Украина.**

**Ключевые слова:** элементы, растительное сырье, анализ.

*В статье приведены данные элементного анализа лекарственного растительного сырья и их смеси. Показано, что смесь лекарственного растительного сырья содержит необходимые биогенные элементы в нативном состоянии. Результаты исследований позволяют прогнозировать ангиопротекторную активность сбора. На основе анализа соотношения физиологически совместимых элементов можно сделать вывод о рациональном количестве их содержания.*

**S.A.Kutsenko. Study of elemental composition of medicinal plants composing the angioprotective action mixture. Kharkiv, Ukraine.**

**Key words:** elements, plant material, analysis.

*The article presents the data of elemental analysis of medicinal plant materials and their mixtures. It has been shown that a mixture of medicinal plant materials contain the necessary nutrients in a native state. Results allow predicting angioprotective activity of the mixture. Basing on the analysis of a physiologically compatible elements content it can be concluded about the rational quantity of their contents.*

Надійшла до редакції 25.10.2011 р.