

УДК 615.322: 582.635.1:581.143.3:577.118

<https://doi.org/10.24959/ubphj.18.172>

І. А. ДАНИЛОВА, О. С. МАЛА

Національний фармацевтичний університет

## ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ КОРИ ІЛЬМУ ГРАБОЛИСТОГО У ПОРІВНЯННІ З ҐРУНТОМ

**Актуальність.** Продовжуючи вивчення перспективних видів роду Ільм, які поширені в Україні, нами було проведено вивчення елементного складу кори ільму граболистого у порівнянні з ґрунтом.

**Мета роботи.** Вивчення елементного складу кори Ільму граболистого родини *Ulmaceae* у порівнянні з ґрунтом.

**Матеріали та методи.** Сировину заготовляли на експозиціях Ботанічного саду Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Елементний склад визначали методом атомно-емісійної спектроскопії з фотографічною реєстрацією результатів на приладі ДФС-8 у порівнянні зі стандартними сумішами мінеральних сполук.

**Результати та їх обговорення.** Аналіз даних показав, що в сировині ідентифіковано та визначено вміст 17 макро- та мікроелементів, з яких 4 макро- та 13 мікроелементи. Для кори спостерігалася наступна закономірність накопичення макроелементів:  $K > Si > Ca > Na > P$ , мікроелементів  $Fe > Al > Mn > Zn > Cu > Mo > Pb > Ni > Co > Cd > As > Hg$ . У ґрунті макроелементи накопичувались у наступному порядку:  $K > Si > Ca > Na > P$  та мікроелементи у такому:  $Fe > Al > Mn > Zn > Cu$ .

**Висновки.** Вперше проведений аналіз елементного складу кори ільму граболистого у порівнянні з ґрунтом. Визначено наявність 17 макро- та мікроелементів. У кількісному співвідношенні переважали калій, кремній та кальцій. Результати дослідження будуть використані при стандартизації лікарської рослинної сировини і розробці методів кількісного визначення.

**Ключові слова:** ільм граболистий; кора; ґрунт; елементний склад

I. Danylova, O. Mala

### Study of bark *Ulmus carpinifolia* elemental composition in comparison with elemental composition of the soil

**Topicality.** Continuing to study the promising species of *Ulmus*, which are common in Ukraine, we studied the bark of *Ulmus carpinifolia* elemental composition in comparison with the soil.

**Aim.** To study the bark of *Ulmus carpinifolia* elemental composition, family *Ulmaceae* in comparison with the soil.

**Materials and methods.** The raw materials harvested at the exhibitions in the Botanical Garden of V. N. Karazin Kharkiv National University. Elemental composition determined by the method of atomic emission spectrography with photographic recording of results on the device DFS-8 in comparison with standard mixtures of mineral compounds.

**Results and discussion.** The analysis showed the presence of 17 macro- and microelements identified and determined in raw material, among them there are 4 macro- and 13 trace elements. For the bark, the following pattern of accumulation of macroelements were observed:  $K > Si > Ca > Na > P$ , trace elements  $Fe > Al > Mn > Zn > Cu > Mo > Pb > Ni > Co > Cd > As > Hg$ . In soil, macroelements accumulated in the following order:  $K > Si > Ca > Na > P$  and trace elements in the following:  $Fe > Al > Mn > Zn > Cu$ .

**Conclusions.** The results of study the elemental composition of *Ulmus carpinifolia* bark and soil under this plant were showed. The presence of 17 macro- and microelements was determined, the high content of potassium, calcium and silicon in feed and in soil was proved.

**Key words:** *elm carpinifolia*; bark; soil; elemental composition

И. А. Данилова, О. С. Малая

### Изучение элементного состава коры ильма граболистного в сравнении с ґрунтом

**Актуальность.** Продолжая изучение перспективных видов рода *Ильм*, которые распространены в Украине, нами было проведено изучение элементного состава коры ильма граболистного в сравнении с ґрунтом.

**Цель работы.** Изучение элементного состава коры ильма граболистного семейства *Ulmaceae* в сравнении с ґрунтом.

**Материалы и методы.** Сырье заготавливали на экспозициях Ботанического сада Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина. Элементный состав определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии с фотографической регистрацией результатов на приборе ДФС-8 в сравнении со стандартными образцами минеральных веществ.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ данных показал, что в сырье идентифицированы 17 макро- и микроэлементов, из которых 4 макро- и 13 микроэлементов. Для коры наблюдалась следующая закономерность накопления макроэлементов:  $K > Si > Ca > Na > P$ , микроэлементов  $Fe > Al > Mn > Zn > Cu > Mo > Pb > Ni > Co > Cd > As > Hg$ . В ґрунте макроэлементы накапливались в следующем порядке:  $K > Si > Ca > Na > P$  и микроэлементы в следующем:  $Fe > Al > Mn > Zn > Cu$ .

**Выводы.** Впервые проведен анализ элементного состава коры ильма граболистного в сравнении с ґрунтом. Идентифицировано 17 макро- и микроэлементов. В количественном соотношении преобладали калий, кремний и кальций. Результаты исследования будут использованы при стандартизации лекарственного растительного сырья и разработке методов количественного определения.

**Ключевые слова:** ильм граболистный; кора; ґрунт; элементный состав

### ВСТУП

Продовжуючи вивчення перспективних видів роду Ільм, які поширені в Україні, нами було проведено вивчення елементного складу кори ільму граболистого у порівнянні з ґрунтом.

Ільм граболистий – *Ulmus carpinifolia* відноситься до порядку *Urticales* – кропивоцвітні, родини *Ulmaceae* – в'язові, роду *Ulmus* – в'яз. Рослини роду Ільм *Ulmus* L. є неофіціальними, проте широко використовуються у народній медицині не тільки у нашій країні, а і у багатьох інших країнах світу [1]. Молода кора ільму граболистого виявляє сечогінну, в'язучу, кровоочисну, кровоспинну, протизапальну та ранозагоювальну дію [2]. Препарати ільму граболистого виявляють протизапальну, сечогінну, ранозагоювальну та антимікробну дію [3]. Відвар кори приймають при хронічному запаленні слизової оболонки шлунка, виразковій хворобі шлунка та 12-типалі кишки, проносах, у тому числі і дизентерійного походження. Так, у Китаї відвар кори та листя застосовують як діуретичний засіб та при малярії, в Бельгії - як протираковий засіб, при переломах кісток як загоювальне, на Кавказі – при опіках та як протипухлинний засіб, водний відвар та настойка з листя – при хронічних захворюваннях шкіри, також в якості послаблюючого засобу [4].

Вивчення елементного складу має велике значення для стандартизації лікарської рослинної сировини та розробки МКЯ, а також для оцінки лікувальних властивостей фітозасобів на основі лікарської сировини. Особливо це стає актуальним в умовах екологічного небезпечного стану деяких районів України, де може бути місце збирання лікарських рослин [5]. Також з літературних джерел відомо, що значна кількість захворювань людини може бути пов'язана з недостатнім вмістом в організмі певних макро- або мікроелементів, такі явища мають назву «гіпо- та гіпермікроелементози» [6]. Важливим джерелом мінеральних сполук є ЛРС та фітопрепарати на їх основі. Разом з рештою БАР мінеральні речовини вилучаються з рослинної сировини та в свою чергу забезпечують фармакологічну активність фітозасобів [7]. Тому з'ясування кількісного вмісту макро- та мікроелементів у сировині рослин є актуальною задачею [8-10]. Метою нашого дослідження стало вивчення елементного складу кори Ільму граболистого родини *Ulmaceae* у порівнянні з ґрунтом.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Сировину заготовляли на експозиціях Ботанічного саду Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Елементний склад визначали методом атомно-емісійної спектроскопії з фотографічною реєстрацією результатів на приладі ДФС-8 в порівнянні зі стандартними сумішами мінеральних сполук [5, 11-13]. Градувальні графіки в інтервалі вимірюваних концентрацій елементів будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів

(ICOMP-23-27). Для розчинення купруму та ванадію використовували кислоту нітратну особливої чистоти, а при аналізі інших елементів – реактиви кваліфікації х. ч. та воду двічі очищену. Проби випарювали з кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму силою 16А при експозиції 60 с; 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 240 до 347 нм у пробах у порівнянні з державними зразками суміші мінеральних елементів за допомогою мікрофотометра МФ-4. Відносно стандартне відхилення (для п'яти паралельних вимірів) не перевищувало 30 % при визначенні чисельних величин концентрацій елементів.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати визначення якісного складу та кількісного вмісту макро- та мікроелементів у сировині ільму граболистого наведені в таблиці.

Аналіз даних показав, що в сировині ідентифіковано та визначено вміст 17 макро- та мікроелементів, з яких 4 макро- та 13 мікроелементи.

Для кори спостерігалася наступна закономірність накопичення макроелементів:  $K > Si > Ca > Na > P$ , мікроелементів  $Fe > Al > Mn > Zn > Cu > Mo > Pb > Ni > Co > Cd > As > Hg$ . У ґрунті макроелементи накопичувались у наступному порядку:  $K > Si > Ca > Na > P$  та мікроелементи у такому:  $Fe > Al > Mn > Zn > Cu$ .

Найвищий вміст у корі та ґрунті притаманний калію, силіцію та кальцію. Вміст калію у ґрунті –

Таблиця

### КІЛЬКІСНИЙ ВМІСТ ЕЛЕМЕНТІВ У КОРИ ІЛЬМУ ГРАБОЛИСТОГО В ПОРІВНЯННІ З ҐРУНТОМ

Символ елемента	Вміст елемента, мг%	
	Кора	ґрунт
K	3540,00	7480,00
Si	2400,00	6700,00
Ca	1350,00	3410,00
Na	350,00	970,00
P	240,00	670,00
Fe	240,00	640,00
Al	35,00	87,00
Mn	15,00	37,00
Zn	2,00	14,00
Cu	2,00	8,00
Pb	0,90	1,40
Mo	0,03	0,01
Ni	0,03	2,40
Co	< 0,03	< 0,03
Cd	< 0,01	< 0,01
As	< 0,01	< 0,01
Hg	< 0,01	< 0,01

Примітка. Вміст важких металів (мг/100г)  $Mo < 0,03$ ,  $Co < 0,03$ ,  $Cd < 0,01$ ,  $As < 0,01$ ,  $Hg < 0,01$  та  $Pb < 0,03$ .

7480,00 мг/100 г, що в 2 рази менше, ніж у корі ільму граболистого, що склало 3540,00 мг/100 г (що більш ніж вдвічі менше). Вміст кальцію у сировині в 1,8 рази менше у порівнянні з ґрунтом, що склало – 3410,00 мг/100 г. Вміст кремнію визначений у корі ільму граболистого та становив 2400,00 мг/100 г, що у 2,8 рази менше у порівнянні з ґрунтом.

Натрій у корі ільму граболистого накопичувався у кількості 350,00 мг/100 г, що у порівнянні з ґрунтом у 2,7 рази менше.

Вміст фосфору та заліза у сировині складав по 240,00 мг/100 г, а у ґрунті – 670, 00 мг/100 г та 640,00 мг/100 г відповідно. Вміст заліза становив по 240,00 мг/100 г, а у ґрунті – 640, 00 мг/100 г.

Алюміній накопичувався у корі ільму граболистого у кількості 35,00 мг/100 г, що у 2,5 рази менше, ніж у ґрунті.

Вміст мангану становив 15,00 мг/100 г у корі та 37,00 мг/100 г у ґрунті. Вміст цинку та міді у ґрунті складав 14,00 мг/100 г та 8,00 мг/100 г відповідно, а в сировині накопичувався в однаковій кількості (по 2,00 мг/100 г).

Вміст важких металів не перевищував допустимих норм (див. табл.).

### ВИСНОВКИ

1. Вперше проведений аналіз елементного складу кори ільму граболистого у порівнянні з ґрунтом.
2. Визначено наявність 17 макро- та мікроелементів. У кількісному співвідношенні переважали калій, кремній та кальцій.
3. Результати дослідження будуть використані при стандартизації лікарської рослинної сировини і розробці методів кількісного визначення.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

### ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Ebrahimian, E. Influens of ascorbic acid foliar application on chlorophyll, flavonoids, anthocyanin and soluble sugar contents of sunflower under conditions of water deficit stress / E. Ebrahimian, A. Bybordi // J. of Foods, Agriculture and Environment. – 2012. – Vol. 10, Issue 1. – P. 1026–1030.
2. Рибак, О. В. Дослідження сполук фенольного характеру у різних видах сировини соняшника однорічного / О. В. Рибак // Матер. III Всеукр. наук.-практ. конф. «Хімія природних сполук» – 2012. – 38 с.
3. Хелд, Г. В. Биохимия растений / Г. В. Хелд. – М.: Бином, 2011. – 471 с.
4. Горбачев, В. В. Витамины. Макро- и микроэлементы / В. В. Горбачев, В. Н. Горбачева. – М.: Медицинская книга, 2011. – 432 с.
5. Листов, С. А. О содержании тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье / С. А. Листов, Н. В. Петров, А. А. Арзамасцев // Фармация. – 1990. – № 2. – С. 19–20.
6. Определение содержания тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье / И. В. Гравель, Н. В. Петров, И. А. Самылина и др. // Фармация. – 2008. – № 7. – С. 3–5.
7. Опрошанська, Т. В. Вивчення макро- та мікроелементного складу кореня, листя та густих екстрактів кореня і листя лопуха великого в порівнянні з ґрунтом / Т. В. Опрошанська, О. П. Хворост // Укр. журн. клін. та лабораторної медицини. – 2009. – Т. 4, № 1. – С. 32–34.
8. Цимбаліста, Ю. А. Амінокислотний склад соняшника однорічного та топінамбура / Ю. А. Цимбаліста // Фарм. журн. – 2011. – № 3. – С. 91–94.
9. Цимбаліста, Ю. А. Порівняльний рентгено-флуоресцентний аналіз мінеральних речовин у корінні соняшника однорічного (*Helianthus annuus*), в бульбах соняшника бульбистого (*Helianthus tuberosus*) / Ю. А. Цимбаліста // Укр. наук.-мед. молодіжний журн. – 2009. – № 1. – С. 22–24.
10. Ashraf, M. Combination effect of NaCl salinity and nitrogen form on mineral composition of sunflower plants / M. Ashraf, R. Sultana // *Biologia plantarum*. – 2000. – Vol. 43, Issue 4. – P. 615–619.
11. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Х.: ПІПЕГ, 2001. – 556 с.
12. Ковальов, В. М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин / В. М. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова. – Х.: Прапор, 2000. – 704 с.
13. Иммунофармакология микроэлементов / А. В. Кудрин, А. В. Скальный, А. А. Жаворонков, М. Г. Скальная, О. А. Громова. – М., 2000.

### REFERENCES

1. Ebrahimian, E., Bybordi, A. (2012). Influens of ascorbic acid foliar application on chlorophyll, flavonoids, anthocyanin and soluble sugar contents of sunflower under conditions of water deficit stress. *Journal of Foods, Agriculture and Environment*, 10 (1), 1026–1030.
2. Rybak, O. V. (2012). *Materialy III Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii "Khimiia pryrodnykh spolk"*, 38.
3. Kheld, G. V. (2011). *Biokhimiia rastenii*. Moscow: Binom, 471.
4. Gorbachev, V. V., Gorbachev, V. N. (2011). *Vitaminy. Makro- i mikroelementy*. Moscow: Meditsinskaia kniga, 432.
5. Listov, S. A., Petrov, N. V., Arzamascev, A. A. (1990). *Farmatciia*, 2, 19–20.
6. Gravel, I. V., Petrov, N. V., Samylyna, I. A. et al. (2008) *Farmatciia*, 7, 3–5.
7. Oproshanska, T. V., Khvorost, O. P. (2009). *Ukrainskyi zhurnal klinichnoi ta laboratornoi medytsyny*, 4 (1), 32–34.
8. Tymbalista, Yu. A. (2011). *Farmatsevtichnyi zhurnal*, 3, 91–94.
9. Tymbalista, Yu. A. (2009). *Ukrainskyi naukovo-medychnyi molodizhnyi zhurnal*, 1, 22–24.
10. Ashraf, M., Sultana, R. (2000). Combination effect of NaCl salinity and nitrogen form on mineral composition of sunflower plants. *Biologia plantarum*. 43 (4), 615–619.
11. *Derzhavna Farmakopeia Ukrainy, 1-e vyd.* (2001). Kharkiv: RIREH, 556.
12. Kovalov, V. M., Pavlii, O. I., Isakov, T. I. (2000). *Farmakohnoziia z osnovamy biokhimi. Kharkiv: Prapor*, 704.
13. Kudrin, A. V., Skalny, A. V., Zhavoronkov, A. A., Skalnaia, M. G., Gromova, O. A. (2000). *Immunofarmakologiya mikroelementov*. Moscow, 2000.

#### Відомості про авторів:

Данилова І. А., канд. фарм. наук, асистент кафедри фармацевтичної хімії, Національний фармацевтичний університет.

E-mail: irinadanilova083@gmail.com

Мала О. С., канд. фарм. наук, доцент кафедри ботаніки, Національний фармацевтичний університет. E-mail: ola-ms@ukr.net.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5911-8236>

#### Information about authors:

Danilova I., PhD in Pharmacy, Assistant of the Department of Pharmaceutical Chemistry, National University of Pharmacy.

E-mail: irinadanilova083@gmail.com

Mala O., PhD in Pharmacy, Associate Professor of the Department of Botany, National University of Pharmacy. E-mail: ola-ms@ukr.net.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5911-8236>

#### Сведения об авторах:

Данилова И. А., канд. фарм. наук, асистент кафедры фармацевтической химии, Национальный фармацевтический университет.

E-mail: irinadanilova083@gmail.com

Малая О. С., канд. фарм. наук, доцент кафедры ботаники, Национальный фармацевтический университет. E-mail: ola-ms@ukr.net.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5911-8236>

Рекомендована д. хім. н., професором І. С. Гриценком

Надійшла до редакції 25.01.2018 р.