

---

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

**Results.** The content of hydroxycinnamic acids and flavonoids rises during the growing season from 1.75 % to 2.59 % and from 1.21 % to 1.29 % in leaves of mountain-ash, respectively, while in leaves of whitebeam it grows from 2.25 % to 3.12 % and from 0.86 % to 1.37 %. 7 and 11 flavonoids were found in leaves of mountain-ash and whitebeam, respectively. The content of the flavonoids was 830.0 mg/100 g and 1050.6 mg/100 g, respectively.

**Conclusions.** Leaves of mountain-ash and whitebeam were found to be a promising raw material for further pharmacognostic research.

**Key words:** mountain-ash (*Sorbus aucuparia*), whitebeam (*Sorbus aria*), hydroxycinnamic acids, flavonoids.

### **Відомості про авторів:**

**Криворучко Олена Вікторівна** — доктор фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53, тел.: (0572) 67–92–08.

**Маркін Олександр Миколайович** — аспірант кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53, тел.: (0572) 67–92–08.

УДК 582.683.2:577.118:543.421

## **АНАЛІЗ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ КАПУСТИ ГОРОДНЬОЇ (BRASSICA OLERACEA L.) СОРТІВ «БІЛОСНІЖКА», «УКРАЇНСЬКА ОСІНЬ», «ЯРОСЛАВНА»**

**М. М. Кузнецова, О. А. Кисличенко, І. О. Журавель**

**Національний фармацевтичний університет, м. Харків**

**Вступ.** Мінеральні речовини відіграють важливу роль у життєдіяльності людини. Основними джерелами надходження неорганічних сполук в організм людини є рослини, у тому числі капуста городня.

**Мета.** Вивчення елементного складу листя та насіння капусти городньої сортів «Білосніжка», «Українська осінь» та «Ярославна».

**Методи та методики дослідження.** Визначення якісного складу та кількісного вмісту елементів проводили на приладі КАС-120 методом атомно-абсорбційної спектроскопії з атомізацією в повітряно-ацетиленовому полум'ї.

**Результати.** Встановлено наявність 19 макро- та мікроелементів у листі та насінні капусти городньої.

**Висновки.** Встановлено, що в більшій кількості листя капусти городньої накопичувало калій, кальцій, натрій, магній та фосфор. У

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

---

насінні переважно накопичувалися калій, кальцій, магній та фосфор. Серед макроелементів в насінні та листі капусти переважав калій, а серед мікроелементів — купрум.

Результати проведених експериментів можуть бути використані для стандартизації лікарської сировини та при розробці нових фітозасобів.

**Ключові слова:** капуста городня, мінеральні елементи, атомно-абсорбційна спектроскопія.

**Вступ.** Мінеральні речовини відіграють важливу роль у життєдіяльності людини. Без їх достатньої кількості неможливо нормальне функціонування усіх систем організму людини. Вони входять до складу специфічних органічних сполук (ферменти, гормони, вітаміни тощо) і часто зумовлюють їх хімічну та біологічну активність. Так, фосфор відіграє основну роль у створенні високоенергетичних сполук — аденозинтрифосфорної кислоти та креатинін фосфату; калій бере участь у підтримці електричного мембранного потенціалу клітин, метаболізмі білків та глікогену, стимулює активність ферментів гліколізу; натрій є найважливішим осмотично активним компонентом міжклітинного простору, з яким пов'язане регулювання об'єму міжклітинної рідини, він формує лужний резерв крові та транспортує іони водню; ферум є складовим компонентом дихальних пігментів крові, що беруть участь у транспортуванні кисню та процесах тканинного дихання; магній є складовою багатьох ферментних систем, які регулюють проходження хімічних сполук через клітинну мембрану, сприяє нормальній роботі нервової та м'язової системи; силіцій відповідає за формування тканин волосся, нігтів; кальцій є необхідним елементом для нормального функціонування ензимів та засвоєння жирів, протеїнів кровотворення та згортання крові [3; 5; 6].

Порушення мінерального обміну призводить до розвитку різноманітних розладів метаболізму, для корекції яких можливе використання рослинних мінеральних комплексів [3; 5; 6].

Людина одержує мінеральні речовини з їжею та водою. Основними джерелами надходження неорганічних сполук в організмі людини є рослини.

Вміст мінеральних речовин зумовлює фармакологічну активність лікарської рослинної сировини, фітопрепаратів та поживну цінність продуктів харчування [1; 5; 6].

Капуста городня (*Brassica oleracea* L.) відноситься до сільськогосподарських культур, яку широко застосовують у медичній та фармацевтичній практиці [2].

Тому для детального фітохімічного вивчення капусти городньої було досліджено листя та насіння трьох сортів цієї рослини.

**Мета.** Метою роботи було вивчення елементного складу листя та насіння капусти городньої сортів «Білосніжка», «Українська осінь» та «Ярославна».

**Матеріали та методи дослідження.** Об'єктами дослідження було обрано листя та насіння капусти городньої сортів «Білосніжка», «Українська осінь», «Ярославна». Дослідження були проведені в ДНУ НТК «Інститут монокристалів НАН України», м. Харків.

Визначення якісного складу та кількісного вмісту елементів проводили на приладі КАС-120 методом атомно-абсорбційної спектроскопії з атомізацією в повітряно-ацетиленовому полум'ї [1; 3; 5].

Проби рослинної сировини для аналізу обробляли кислотою сульфатною розведеною та обвуглювали їх в муфельній печі (500°C). За даними літератури та експериментальних досліджень обирали аналітичні параметри. Випарювання зразків проводили з кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму силою 16 А при експозиції 60 с. У якості джерела збудження спектрів було застосовано ІВС-28. При цьому тиск складав — 0,04 МПа та 20 мм вод. ст. відповідно; температура полум'я — 2250°C [1; 3; 5].

Одержання та реєстрацію спектрів на фотоплівці проводили на спектрографі ДФС-8 із дифракційною решіткою 600 штр/мм та трилінзовою системою освітлення щілини. Вимірювання інтенсивності ліній у спектрах досліджуваних проб та градуювальних зразків проводили за допомогою мікрофотометра МФ-1. При проведенні експерименту дотримувалися наступних умов фотографування спектрів: фаза підпалювання — 60°C; частота підпалювальних імпульсів — 100 розрядів за секунду; ширина щілини спектрографа — 0,015мм. Спектри фотографували в області 230–330 нм [1; 3; 5].

Градуювальні графіки в інтервалі вимірюваних концентрацій елементів будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ICORM-23–27). Для розчинення міді та ванадію використовували кислоту азотну о. ч., при аналізі інших елементів — реактиви кваліфікації х. ч. та двічі очищену воду.

Відносно стандартне відхилення для п'яти паралельних вимірів не перевищувало 30 % при визначенні чисельних величин концентрацій елементів.

**Результати.** Результати аналізу мінерального складу досліджуваних видів сировини представлені у таблиці. За результатами проведених досліджень визначено вміст 19 макро- та мікроелементів у листі та насінні капусти городньої. Серед макроелементів в усіх досліджуваних зразках капусти городньої за вмістом переважав калій — 1175,0–1700,0 мг/100 г. Серед мікроелементів в найбільшій кількості містився купрум — 30,0–57,8 мг/100 г.

**Кількісний вміст макро- та мікроелементів в листі  
та насінні сировини капусти городньої**

№ з/п	Елемент	Вміст елемента, мг/100г, m=5					
		Зразки №					
		1	2	3	4	5	6
1	Fe	9,10	9,60	3,70	4,70	6,50	3,80
2	Si	50,00	43,00	11,70	34,00	52,00	37,80
3	P	300,00	190,00	165,00	135,00	145,00	115,00
4	Al	7,50	12,00	0,47	2,00	5,80	3,10
5	Mn	5,00	7,20	2,30	3,40	2,90	3,10
6	Mg	175,00	145,00	140,00	205,00	195,00	190,00
7	Pb	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
8	Ni	0,30	0,70	0,25	0,27	0,32	0,22
9	Mo	0,04	0,05	<0,03	0,05	0,05	0,06
10	Ca	400,00	360,00	330,00	545,00	520,00	500,00
11	Cu	30,00	43,20	42,80	57,80	48,70	47,20
12	Zn	7,50	16,80	3,50	6,80	4,50	7,60
13	Na	40,00	86,40	47,00	410,00	260,00	315,00
14	K	1350,00	1680,00	1175,00	1700,00	1430,00	1700,00
15	Sr	1,70	2,40	1,40	4,70	3,20	4,10
16	Co	< 0,03					
17	Cd	< 0,01					
18	As	< 0,01					
19	Hg	< 0,01					

*Примітки: 1 — насіння капусти сорту «Білосніжка», 2 — насіння капусти сорту «Українська осінь», 3 — насіння капусти сорту «Ярославна», 4 — листя капусти сорту «Білосніжка», 5 — листя капусти сорту «Українська осінь», 6 — листя капусти сорту «Ярославна».*

Вміст фосфору був вище у насінні всіх сортів капусти городньої. У насінні сорту «Українська осінь» спостерігався дещо більший вміст натрію, купруму, цинку, алюмінію, феруму, мангану та ніколю, ніж у насінні інших сортів. Вміст кальцію, фосфору та магнію переважав у насінні сорту «Білосніжка».

Листя досліджуваних сортів капусти накопичувало калію, кальцію, натрію, магнію, купрум та стронцію більш, ніж насіння. У листях сорту «Білосніжка» переважали за вмістом калій, кальцій, натрій, магній та фосфор. У листях сортів «Українська осінь» та «Ярославна» спостерігалось більш значне накопичення калію, кальцію, натрію, магнію та купрум. Вміст цинку, стронцію та мангану був більшим у листях сорту «Білосніжка» та «Ярославна», а силіцію — у листях капусти «Українська осінь».

Вміст важких металів в усіх зразках досліджуваної сировини знаходився в межах вимог гранично допустимих концентрацій для сировини та харчових продуктів [4].

**Висновки.** Аналіз мінерального складу насіння та листя капусти городньої досліджуваних сортів показав наявність 19 елементів. Встановлено, що в більшій кількості листя капусти городньої накопичувало калій, кальцій, натрій, магній та фосфор. У насінні переважно накопичувалися калій, кальцій, магній та фосфор. Серед макроелементів в насінні та листі капусти переважав калій, а серед мікроелементів — купрум.

Отримані результати можуть бути використані для стандартизації лікарської сировини та при розробці нових фітозасобів на основі сировини капусти городньої.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Журавель І.О. Мінеральний склад рослин родини Zingiberaceae / І.О.Журавель // Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. Шупика. — К.: [б. в.], 2010. — Вип. 19, кн. 3.- С. 617–621.
2. Лекарственные растения. Самая полная энциклопедия / А. Ф. Лебеда, Н. И. Джуренко, А. П. Исайкина, В. Г. Собко. — М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2010. — 496 с.
3. Мамедова С. О. Вивчення мінерального складу листя, пагонів та коріння *Rubus idaeus* L. / С.О. Мамедова, І.О.Журавель, О.І.Павлій // Фітотерапія. Часопис. — 2008. — № 2. — С. 71–73.
4. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. — М. — 1990. — 155 с.
5. Qualitative and quantitative content determination of macro-minor elements in *Bryonia alba* L. roots using flame atomic absorption spectroscopy technique / U. V. Karpiuk, K. M. Al Azzam, Z. H. M. Abudayah [et al.]// *Advanced Pharmaceutical Bulletin*. — 2016. — № 6(2). — P. 285–291.
6. Soetan K. O. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review / K. O. Soetan, C. O.Olaiya and O. E. Oyewole // *African Journal of Food Science*. — 2010. — Vol. 4 (5). — P. 200–222.

**Анализ минерального состава сырья капусты огородной  
(*Brassica oleracea* L.) сортов «Белоснежка»,  
«Украинская осень», «Ярославна»**

**М. Н. Кузнецова, А. А. Кисличенко, И. А. Журавель**

**Национальный фармацевтический университет, г. Харьков**

**Введение.** Минеральные соединения играют важную роль в жизнедеятельности человека. Основными источниками поступления неорганических соединений в организм человека являются растения, в том числе капуста огородная.

**Цель.** Изучение элементного состава в листьях и семенах капусты огородной сортов «Белоснежка», «Украинская осень» и «Ярославна».

**Материалы и методы исследования.** Определение качественного состава и количественного содержания элементов проводили на установке КАС-120 методом атомно-абсорбционной спектроскопии с атомизацией в воздушно-ацетиленовом пламени.

**Результаты.** Установлено наличие 19 макро- и микроэлементов в листьях и семенах капусты огородной.

**Выводы.** Установлено, что в большем количестве листья капусты огородной накапливали калий, кальций, натрий, магний и фосфор. В семенах в большей степени накапливались калий, кальций, магний и фосфор. Среди макроэлементов в семенах и листьях капусты преобладал калий, а среди микроэлементов — медь.

Результаты проведенных экспериментов могут быть использованы для стандартизации лекарственных растений и при разработке новых фитосредств.

**Ключевые слова:** капуста огородная, минеральные элементы, атомно-абсорбционная спектроскопия.

**Mineral composition analysis of Snow White,  
Ukrainian Fall and Yaroslavna varieties  
of raw *Brassica oleracea* L.**

**M. M. Kuznetsova, O. A. Kyslychenko, I. O. Zhuravel**

**National University of Pharmacy, Kharkiv**

**Introduction.** Minerals play an important role in human life. Plants are main sources of inorganic compounds for the human body.

**Aim.** The study of the elemental composition of the leaves and seeds of Snow White, Ukrainian Fall and Yaroslavna varieties of *Brassica oleracea* L.

**Materials and methods of the research.** Atomic absorption spectroscopy with air-acetylene flame atomization on CAS-120 device was employed in order to perform a qualitative analyses and quantify the elemental composition.

**Results.** 19 macro- and microelements were identified in the leaves and seeds of *Brassica oleracea*.

**Conclusions.** The leaves were found to be rich in potassium, calcium, sodium, magnesium and phosphorus. Accumulation of mainly potassium, calcium, magnesium and phosphorus was seen in the seeds.

In the seeds and leaves of cabbage, potassium was predominant among macroelements, whereas copper prevailed among trace elements.

The results of the experiments carried out can be beneficial for the standardization of the medicinal herbal material and development of new phytomedicines.

**Key words:** *Brassica oleracea* L., mineral elements, atomic absorption spectroscopy.

***Відомості про авторів:***

***Кузнецова Марина Миколаївна*** — аспірант кафедри хімії природних сполук Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

***Кисличенко Олександра Анатоліївна*** — кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

***Журавель Ірина Олександрівна*** — доктор фармацевтичних наук, професор кафедри хімії природних сполук Національного фармацевтичного університету. Адреса: м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

УДК 615.322:582.998.16:581.19:547.56

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ДУБИЛЬНИХ РЕЧОВИН У ТРАВІ ВИДІВ РОДУ БУДЯК (*CARDUUS* L.)**

***О. В. Мазулін, Т. І. Баланчук, Г. В. Мазулін***

**Запорізький державний медичний університет,  
м. Запоріжжя**

**Вступ.** Дослідження накопичення дубильних речовин в траві видів роду будяк є актуальним в зв'язку з вираженою гепатопротекторною активністю рослин.

**Мета.** Метою даної роботи є: визначення кількісного вмісту дубильних речовин та суми окислювальних фенолів в траві *Carduus nutans* L. та *Carduus acanthoides* L. методом потенціометричного титрування калію перманганатом.