

С. А. КОЗИРА (<https://orcid.org/0000-0002-7104-4372>), канд. фарм. наук,  
Т. М. ГОНТОВА (<https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>), д-р фарм. наук, проф.,  
С. І. СТЕПАНОВА (<https://orcid.org/0000-0003-0517-3827>), канд. фарм. наук, доцент,  
В. П. ГАПОНЕНКО (<https://orcid.org/0000-0003-1013-278X>), канд. фарм. наук, доцент,  
В. В. МАШТАЛЕР (<https://orcid.org/0000-0001-7446-0286>), канд. фарм. наук, доцент,  
С. В. РОМАНОВА (<https://orcid.org/0000-0002-9686-430X>), канд. фарм. наук

*Національний фармацевтичний університет, м. Харків*

## ПОРІВНЯЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ РОСЛИН РОДУ *GEUM* L.

**Ключові слова:** *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. і *G. rivale* L. трава, кореневище з коренями, макро- і мікроелементний склад

S. A. KOZYRA (<https://orcid.org/0000-0002-7104-4372>),  
T. M. GONTOVA (<https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>),  
S. I. STEPANOVA (<https://orcid.org/0000-0003-0517-3827>),  
V. P. GAPONENKO (<https://orcid.org/0000-0003-1013-278X>),  
V. V. MASTALER (<https://orcid.org/0000-0001-7446-0286>),  
S. V. ROMANOVA (<https://orcid.org/0000-0002-9686-430X>)

*National University of Pharmacy, Kharkiv*

## COMPARATIVE STUDY OF THE ELEMENTAL COMPOSITION IN RAW MATERIALS OF PLANTS OF GENUS *GEUM* L.

**Key words:** *Geum urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq., *G. rivale* L. herb, rhizomes with roots, macro- and microelement composition

Елементний склад рослин значною мірою залежить від багатьох факторів, наприклад, від біологічних особливостей виду, типу ґрунту, кліматичних умов та антропогенних чинників.

Враховуючи аварію на ЧАЕС, що відбулася 35 років тому, наслідки якої відгукуються нам дотепер, дослідження кількісного вмісту важких металів та інших потенційно небезпечних елементів у складі лікарської рослинної сировини (ЛРС) є актуальним питанням [1].

Не менш актуальним у сучасній фармації залишаються питання раціонального комплексного використання відомих лікарських рослин, а також пошук нових джерел природних біологічно активних сполук із метою розширення списку офіційних лікарських рослин та сировинної бази [2, 4]. Мінеральні елементи в рослинах здатні утворювати комплекси з речовинами органічної природи. Це характерно для заліза і таких мікроелементів і ультрамікроелементів, як мідь, кобальт, цинк, марганець і деяких інших [8]. Вони входять до складу або активують діяльність ферментів. Наприклад, мідь – компонент поліфенолоксидази, залізо – пероксидази і каталази, кобальт – вітаміну В<sub>12</sub>. Відомі металоорганічні сполуки і неферментативного характеру, але з високою біологічною активністю. Це, наприклад, сполуки металів із нуклеїновими кислотами, білками, флавоноїдами. Магній входить до складу хлорофілу, мідь – до складу купропротейну, кремній – до кремнегалактозного комплексу, бор – в комплекси з флавоноїдами та ін. [10].

До перспективних джерел лікарської рослинної сировини для виробництва препаратів антимікробної, в'язучої, протизапальної та кровоспинної дії належать види роду *Geum* L., які характеризуються наявністю низки біологічно активних речовин. Фармакологічна ефективність рослин роду *Geum* L. зумовлена їх багатим хімічним складом [3, 13].

Раніше, у рамках наукового дослідження *G. urbanum* L., з метою розширення сировинної бази лікарських рослин, було вивчено близькі за хімічним складом види *G. aleppicum* Jacq., *G. rivale* L., розповсюджені в Україні [5].

Тому метою дослідження стало вивчення якісного складу та кількісного вмісту елементів у вітчизняній сировині рослин роду *Geum* L.

Рослини роду *Geum* належать до родини *Rosaceae* підродини *Rosoideae*. Види *G. aleppicum* Jacq. (гравілат алепський), *G. rivale* L. (г. річковий) та *G. urbanum* L. (г. міський) – поширені у дикому вигляді по всій території України. Сировину видів роду Гравілат використовують у народній медицині як протизапальний, в'яжучий, кровоспинний та ранозагоювальний засоби [6].

Елементи є важливими речовинами для нормального протікання багатьох фізіологічних процесів в організмі людини. Недостатня чи надмірна кількість їх часто є причиною того, що перебіг цих процесів стає патологічним. Важливим джерелом надходження мікроелементів у організм людини є засоби рослинного походження. Природні мінеральні комплекси фізіологічно близькі організму людини і більш повно засвоюються, ніж штучні [7, 8, 9].

У зв'язку з тим, що рослини роду *Geum* L. використовують у народній медицині як кровоспинний засіб, представляє інтерес вивчення сполучення елементів кровотворного комплексу, а саме: феруму, мангану, купруму та цинку, які крім того стимулюють функції кровотворних органів і фактори природнього імунітету [4, 5].

**Мета роботи** – порівняльне визначення елементного складу трави і кореневищ з коренями *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. і *G. rivale* L. флори України.

### **Матеріали та методи дослідження**

Об'єктом дослідження були зразки трави і кореневищ з коренями *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. і *G. rivale* L. (висушена сировина), які заготовляли на території Харківської області у с. Руські Тишки у червні–серпні 2019–2020 рр.

Визначення якісного складу та кількісного вмісту елементів здійснювали на приладі КАС-120 (АТ «Selmi», м. Суми, Україна) методом атомно-абсорбційної спектроскопії з атомізацією в повітряно-ацетиленовому полум'ї [8–10].

Дослідження виконували на базі відділу аналітичної хімії функціональних матеріалів та об'єктів навколишнього середовища в Інституті монокристалів НАН України.

Підготовка проби для аналізу полягала в обережному обвуглюванні рослинного матеріалу за нагрівання в муфельній печі (температура не більше 500 °С) із попередньою обробкою проб розведеною сульфатною кислотою. Випалювання проб здійснювали із кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму (джерело збудження спектрів ІВС-28) за сили струму 16 А та експозиції 60 с. Для одержання спектрів і їх реєстрації на фотоплівках використовували спектрограф ДФС-8 із дифракційною решіткою 600 штр/мм і трилінзовою системою висвітлення щілини. Вимірювання інтенсивності ліній у спектрах аналізованих проб і градувальних зразків (ГЗ) робили за допомогою мікрофотометра МФ-1.

Для кількісного аналізу використовували штучно виготовлені градувальні (стандартні) зразки, специфічні для кожного виду речовин.

Використана методика призначена для визначення мікродомішок у матеріалах рослинного походження після їх озолення [10, 11].

### **Результати дослідження та обговорення**

Результати визначення мінерального складу у траві і кореневищах з коренями рослин роду *Geum* L. подано на рис. 1, рис. 2 та в таблиці.

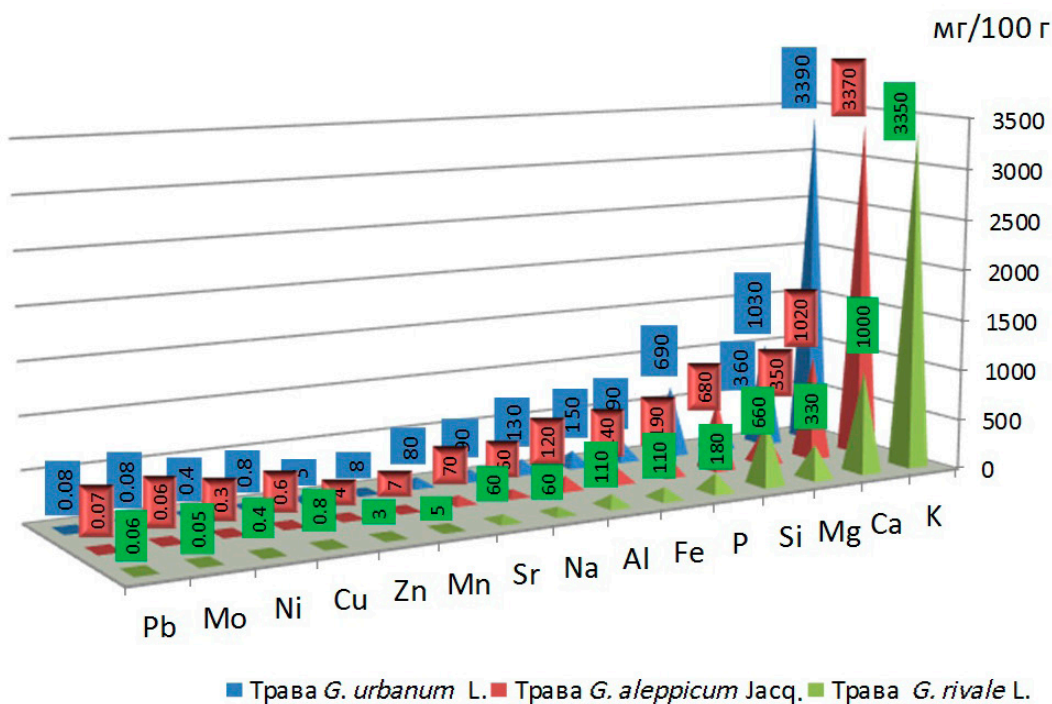


Рис. 1. Мінеральний склад трави *G. urbanum* L. *G. aleppicum* Jacq., *G. rivale* L.

Примітка: у зразках: Co < 0,05 мг/100 г; Cd < 0,03 мг/100 г; As < 0,03 мг/100 г;

Hg < 0,03 мг/100 г.

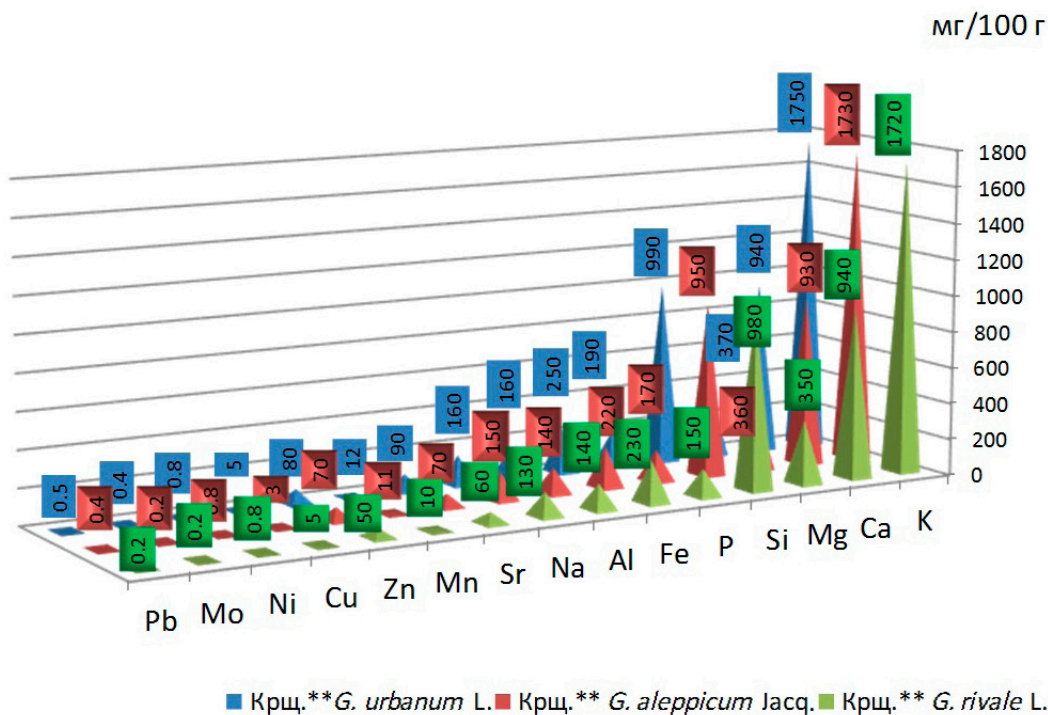


Рис. 2. Мінеральний склад кореневищ з коренями *G. urbanum* L. *G. aleppicum* Jacq., *G. rivale* L.

Примітка: у зразках: Co < 0,04 мг/100г; Cd < 0,01 мг/100г; As < 0,01 мг/100г;

Hg < 0,01 мг/100г.

**Склад макро- та мікроелементів у вегетативних органах  
*G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq, *G. rivale* L.**

№ з/п	Елемен- ти	<i>G. urbanum</i> L.		<i>G. aleppicum</i> Jacq.		<i>G. rivale</i> L.	
		Вміст у сировині (n = 6)*, мг/100г					
		трава	крщ.**	трава	крщ.**	трава	крщ.**
1	K	3 390	1 750	3 370	1 730	3 350	1 720
2	Ca	1 030	940	1 020	930	1 000	940
3	Mg	360	370	350	360	330	350
4	Si	690	990	680	950	660	980
5	P	190	190	190	170	180	150
6	Fe	150	250	140	220	110	230
7	Al	130	160	120	140	110	140
8	Na	90	160	60	150	60	130
9	Sr	80	90	70	70	60	60
10	Mn	8	12	7	11	5	10
11	Zn	5	80	4	70	3	50
12	Cu	0,8	5	0,6	3	0,8	5
13	Ni	0,4	0,8	0,3	0,8	0,4	0,8
14	Mo	0,08	0,4	0,06	0,2	0,05	0,2
15	Pb	0,08	0,5	0,07	0,4	0,06	0,2
16	Co	< 0,05	< 0,05	< 0,04	< 0,04	< 0,05	< 0,05
17	Cd	< 0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
18	As	< 0,03	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01
19	Hg	< 0,03	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Примітка: \*n – кількість досліджених зразків сировини; крщ.\*\* – кореневище з коренями.

У траві та кореневищах з коренями рослин роду *Geum* L. виявлено та визначено вміст 19 елементів. Одержані данні свідчать про значний вміст у траві *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq., *G. rivale* L. таких елементів, як силіцій (690–680–660 мг/100 г), фосфор (190–190–180 мг/100 г), магній (360–350–330 мг/100 г), кальцій (1 030–1 020–1 000 мг/100 г), ферум (150–140–110 мг/100 г), алюміній (130–120–110 мг/100 г), цинк (5–4–3 мг/100 г) та купрум (0,8–0,6–0,8 мг/100 г) відповідно. Тоді як у підземних органах *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq., *G. rivale* L. виявлено кремній (990–950–980 мг/100 г), фосфор (190–170–150 мг/100 г), магній (370–360–350 мг/100 г), кальцій (940–930–940 мг/100 г), ферум (250–220–230 мг/100 г), алюміній (160–140–140 мг/100 г), цинк (80–70–50 мг/100 г), купрум (5–3–5 мг/100 г) відповідно.

Із макроелементів у сировині рослин трьох видів роду *Geum* L., переважає калій: у траві *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq., *G. rivale* L. – 3390–3370–3350 мг/100 г відповідно, у кореневищах *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq., *G. rivale* L. – 1 750–1 730–1 720 мг/100 г відповідно. Спостерігається така закономірність щодо накопичення елементів: у траві *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. і *G. rivale* L. – K > Ca > Si > Mg > P > Fe > Al > Na > Sr > Zn; а у кореневищах з коренями – K > Si > Ca > Mg > Fe > P > Al > Na > Sr > Zn.

Відповідно до регламентації статті «Лікарська рослинна сировина» ДФУ 2.0, якщо немає інших зазначень або обґрунтувань та дозволів, то встановлено такі вимоги до граничної концентрації важких металів: кадмій – не більше 1,0 ppm (0,1 мг/100 г); свинець – не більше 5,0 ppm (0,5 мг/100 г); ртуть – не більше 0,1 ppm (0,01 мг/100 г). Згідно з одержаними даними, всі зразки трави і кореневищ із коренями рослин роду *Geum* L. відповідали вимогам ДФУ [11]. Вміст таких токсичних елементів, як кобальт, кадмій, арсен і ртуть, перебуває в межах гранично припустимих концентрацій для сировини та харчових продуктів [12].

Одержані результати порівняльного вивчення якісного складу та кількісного вмісту макро- і мікроелементів трави і кореневищ з коренями трьох видів роду *Geum* L. флори України свідчать про перспективність подальшого вивчення та розробки лікарських препаратів для профілактики і лікування захворювань, що виникають внаслідок порушення мінерального балансу людського організму.

## Висновки

1. Вперше виконано порівняльне дослідження макро- і мікроелементного складу трави та кореневищ з коренями *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. і *G. rivale* L.

2. За допомогою методу атомно-абсорбційного спектрального аналізу ідентифіковано та визначено вміст 19 елементів, серед яких переважно накопичуються К, Са, Mg, Si, Р, Fe, Al, Na, Mn, Zn.

## Список використаної літератури

1. Hordiei K. R., Gontova T. M., Zolotaikina M. Yu. The study on the elemental composition of the feverfew herb (*Tanacetum parthenium* (L.)Schultz bip.) // Вісн. фармації. – 2018. – № 3 (95). – С. 25–29. <https://doi.org/10.24959/nphj.18.2216>
2. Напраснікова Г. С., Владимірова І. М. Дослідження елементного складу деяких видів лікарських рослин, що застосовуються при гострих респіраторно-вірусних захворюваннях // Фармац. журн. – 2011. – № 1. – С. 98–101. <https://pharmj.org.ua/index.php/journal/article/view/718>
3. Пат. на винахід 49151. Україна, МПК (2009) А 61К36/73. Спосіб одержання суми поліфенолів з антимікробною, протизапальною та антиоксидантною дією / Козира С. А., Сербін А. Г., Кулагіна М. А., Радько О. В., Вороніна Л. М., Осолодченко Т. П.; Власник Національний фармацевтичний університет. – № u 200908922; Заявл. 27. 08. 2009; Опубл. 26.04.2011, Бюл. № 8.
4. Шкроботко П. Ю., Круглов Д. С., Фурса М. С. Мас-спектрометричний аналіз елементного складу надземних і підземних органів валеріани закарпатської // Фармац. журн. – 2010. – № 1. – С. 85–89. <https://pharmj.org.ua/index.php/journal/article/view/873>
5. Козира С. А., Кулагіна М. А., Радько О. В., Сербін А. Г. Дослідження макро- і мікро елементного складу сировини *Geum urbanum* L. // 36. наук. праць ЗДМУ. Актуальні питання фармац. мед. науки та практики. – Запоріжжя, 2011. – № 3. – С. 70–75.
6. Фармацевтична енциклопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pharmacencyclopedia.com.ua/article/5785/gravilat>
7. Циммерманн М. Микроэлементы в медицине (по Бургерштайну). – М.: Арнебия, 2006. – 288 с.
8. Farzadfar S., Zarinkamar F., Hojati M. Magnesium and manganese affect photosynthesis, essential oil composition and phenolic compounds of *Tanacetum parthenium* // Plant Physiol. Biochem. – 2017. – V. 112. – P. 207–217. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2017.01.002>
9. Baranowska-Bosiacka L., Bosiacka B., Rast J. et al. Macro- and Microelement Content and Other Properties of *Chaenomeles japonica* L. Fruit and Protective Effects of Its Aqueous Extract on Hepatocyte Metabolism // Biol. Trace Elem. Res. – 2017. – V. 178, N 2. – P. 327–337. <https://doi.org/10.1007/s12011-017-0931-4>
10. Asgari Lajayer B., Ghorbanpour M., Nikabadi S. Heavy metals in contaminated environment: Destiny of secondary metabolite biosynthesis, oxidative status and phytoextraction in medicinal plants // Ecotoxicol. Environ. Saf. – 2017. – V. 145. – P. 377–390. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.07.035>
11. Державна фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е Вид. – Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с.
12. Державна фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е Вид. Доп. 1. – Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. – 360 с.
13. The Plant List / A working list of all plant species [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.theplantlist.org/tp11.1/search?q=Geum>

## References

1. Hordiei K. R., Gontova T. M., Zolotaikina M. Yu. The study on the elemental composition of the feverfew herb (*Tanacetum parthenium* (L.)Schultz bip.) // Вісн. фармації. – 2018. – № 3 (95). – С. 25–29. <https://doi.org/10.24959/nphj.18.2216>
2. Naprasnikova G. S., Vladimirova I. M. Doslidzhennya elementnogo skladu deyakih vidiv likars'kih roslin, shcho zastosovuyut'sya pri gostrih respiratorno-virusnih zahvoryuvannyah // Farmats. zhurn. – 2011. – № 1. – S. 98–101. <https://pharmj.org.ua/index.php/journal/article/view/718>



3. Pat. na vynakhid 49151. Ukraina, MPK (2009) A 61K36/73. Sposib oderzhannia sumy polifenoliv z antymikrobnou, protyzapalnoiu ta antyoksydantnoiu diieiu / Kozyra C. A., Serbin A. H., Kulahina M. A., Radko O. V., Voronina L. M., Osolodchenko T. P.; Vlasnyk Natsionalnyi farmatsevtichnyi universytet. – № u 200908922; Zaiavl. 27. 08. 2009; Opubl. 26.04.2011, Biul. № 8.

4. Shkrobotko P., Kruglov D., Fursa N. Mas-spektrometrichnij analiz elementnogo skladu nadzemnih i pidzemnih organiv valeriani zakarpats'koï // Farmats. zhurn. – 2010. – № 1. – S. 85–89. <https://pharmj.org.ua/index.php/journal/article/view/873>

5. Kozyra S. A., Kulahina M. A., Radko O. V., Serbin A. H. Doslidzhennia makro- i mikro elementnogo skladu syrovyny *Geum urbanum* L. // Zb. nauk. prats ZDMU. Aktualni pytannia farmatsevtichnoi ta medychnoi nauky ta praktyky. – Zaporizhzhia, 2011. – № 3. – S. 70–75.

6. Farmatsevtichna entsyklopediia [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/5785/gravilat>

7. Cimmermann M. Mikroelementi v medicine (po Burgershtainu). – M.: Arnebiya, 2006. – 288 s.

8. Farzadfar S., Zarinkamar F., Hojati M. Magnesium and manganese affect photosynthesis, essential oil composition and phenolic compounds of *Tanacetum parthenium* // Plant Physiol. Biochem. – 2017. – V. 112. – P. 207–217. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2017.01.002>

9. Baranowska-Bosiacka I., Bosiacka B., Rast J. et al. Macro- and Microelement Content and Other Properties of *Chaenomeles japonica* L. Fruit and Protective Effects of Its Aqueous Extract on Hepatocyte Metabolism // Biol. Trace Elem. Res. – 2017. – V. 178, N 2. – P. 327–337. <https://doi.org/10.1007/s12011-017-0931-4>

10. Asgari Lajayer B., Ghorbanpour M., Nikabadi S. Heavy metals in contaminated environment: Destiny of secondary metabolite biosynthesis, oxidative status and phytoextraction in medicinal plants // Ecotoxicol. Environ. Saf. – 2017. – V. 145. – P. 377–390. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.07.035>

11. Derzhavna farmakopeia Ukrainy / DP «Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv». 2-e Vyd. – Kharkiv: DP «Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv», 2014. – T. 3. – 732 s.

12. Derzhavna farmakopeia Ukrainy / DP «Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv». 2-e vyd. Dop. 1. – Kharkiv: DP «Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv», 2016. – 360 s.

13. The Plant List. A working list of all plant species [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=Geum>.

Надійшла до редакції 11 лютого 2021 р.

Прийнято до друку 19 березня 2021 р.

C. A. Козира (<https://orcid.org/0000-0002-7104-4372>),

T. M. Гонтова (<https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>),

C. I. Степанова (<https://orcid.org/0000-0003-0517-3827>),

B. П. Гапоненко (<https://orcid.org/0000-0003-1013-278X>),

B. B. Машталер (<https://orcid.org/0000-0001-7446-0286>),

C. B. Романова (<https://orcid.org/0000-0002-9686-430X>)

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

ПОРІВНЯЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ РОСЛИН РОДУ *GEUM* L.

**Ключові слова:** *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. і *G. rivale* L. трава, кореневище з коренями, макро- і мікроелементний склад

#### АНОТАЦІЯ

У сучасній фармації актуальними залишаються питання раціонального комплексного використання відомих лікарських рослин, а також пошук нових джерел природних біологічно активних сполук із метою розширення списку офіційних лікарських рослин та сировинної бази. До перспективних джерел лікарської рослинної сировини для виробництва препаратів антимікробної, в'яжучої, протизапальної та кровоспинної дії належать види роду *Geum* L., які характеризуються наявністю низки біологічно активних речовин. Фармакологічна ефективність рослин роду *Geum* L. зумовлена їх багатим хімічним складом, наявністю дубильних речовин, флавоноїдів, макро- та мікроелементів тощо.

Мета роботи – порівняльне визначення елементного складу трави і кореневищ з коренями *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. і *G. rivale* L. флори України.

Об'єктом дослідження були зразки трави і кореневищ з коренями *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. і *G. rivale* L. (висушена сировина), які заготовляли на території Харківської області у с. Руські Тишки у червні–серпні 2018–2019 рр.

Визначення якісного складу та кількісного вмісту елементів здійснювали на приладі КАС-120 (АТ «Selmi», м. Суми, Україна) методом атомно-абсорбційної спектроскопії з атомізацією в повітряно-ацетиленовому полум'ї.

В досліджуваних зразках визначено 19 елементів, з яких 5 віднесено до макро- і 14 до мікроелементів. Спостерігається така закономірність щодо накопичення елементів: у траві *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. і *G. rivale* L. переважають  $K > Ca > Si > Mg > P > Fe > Al > Na > Sr > Zn$ , а у кореневищах з коренями –  $K > Si > Ca > Mg > Fe > P > Al > Na > Sr > Zn$ .

Вміст таких токсичних елементів, як кобальт, кадмій, арсен і ртуть, перебуває в межах гранично припустимих концентрацій для сировини та харчових продуктів.

Вперше виконано порівняльне дослідження макро- і мікроелементного складу трави та кореневищ з коренями *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. і *G. rivale* L. За допомогою методу атомно-абсорбційного спектрального аналізу ідентифіковано та визначено вміст 19 елементів, серед яких переважно накопичуються К, Са, Mg, Si, Р, Fe, Al, Na, Mn, Sr, Zn.

С. А. Козыра (<https://orcid.org/0000-0002-7104-4372>),  
Т. Н. Гонтовая (<https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>),  
С. И. Степанова (<https://orcid.org/0000-0003-0517-3827>),  
В. П. Гапоненко (<https://orcid.org/0000-0003-1013-278X>),  
В. В. Машталер (<https://orcid.org/0000-0001-7446-0286>),  
С. В. Романова (<https://orcid.org/0000-0002-9686-430X>)

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

СПРАВНИТЕЛЬНЕ ІЗУЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА СЫРЬЯ РАСТЕНИЙ РОДА *GEUM* L.

**Ключевые слова:** *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. и *G. rivale* L. трава, корневища с корнями, макро- и микроэлементный состав

#### АННОТАЦІЯ

В современной фармации актуальными остаются вопросы рационального комплексного использования известных лекарственных растений, а также поиск новых источников природных биологически активных соединений с целью расширения списка официальных лекарственных растений и сырьевой базы. К перспективным источникам лекарственного растительного сырья для производства препаратов антимикробного, вяжущего, противовоспалительного и кровоостанавливающего действия относятся виды рода *Geum* L., которые характеризуются наличием ряда биологически активных веществ. Фармакологическая эффективность растений рода *Geum* L. обусловлена их богатым химическим составом, наличием дубильных веществ, флавоноидов, макро- и микроэлементов и т. д.

Цель работы – сравнительное определение элементного состава травы и корневищ с корнями *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. *G. rivale* L. флоры Украины.

Объектом исследования были образцы трава и корневища с корнями *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. *G. rivale* L. (сухое сырье), которые заготавливали на территории Харьковской области, с. Русские Тишки, в июне–августе 2018–2019 гг.

Определение качественного состава и количественного содержания элементов осуществляли на приборе КАС-120 (АТ «Selmi», г. Сумы, Украина) методом атомно-абсорбционной спектроскопии с атомизацией в воздушно-ацетиленовом пламени.

В исследуемых образцах определено 19 элементов, из которых 5 отнесены к макро- и 14 к микроэлементам. Наблюдается следующая закономерность по накоплению элементов: в траве *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. и *G. rivale* L. преобладают  $K > Ca > Si > Mg > P > Fe > Al > Na > Sr > Zn$ , а в корневищах с корнями –  $K > Si > Ca > Mg > Fe > P > Al > Na > Sr > Zn$ . Содержание таких токсичных элементов, как кобальт, кадмий, мышьяк и ртуть находятся в пределах предельно допустимых концентраций для сырья и пищевых продуктов.

Впервые выполнено сравнительное исследование макро- и микроэлементного состава травы и корневищ с корнями *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. и *G. rivale* L. С помощью метода атомно-абсорбционного спектрального анализа идентифицированы и определены 19 элементов, среди которых преимущественно накапливаются К, Са, Mg, Si, Р, Fe, Al, Na, Mn, Sr, Zn.

S. A. Kozyra (<https://orcid.org/0000-0002-7104-4372>),  
T. M. Gontova (<https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>),  
S. I. Stepanova (<https://orcid.org/0000-0003-0517-3827>),  
V. P. Gaponenko (<https://orcid.org/0000-0003-1013-278X>),  
V. V. Mastaler (<https://orcid.org/0000-0001-7446-0286>),  
S. V. Romanova (<https://orcid.org/0000-0002-9686-430X>)

National University of Pharmacy, Kharkiv

COMPARATIVE STUDY OF THE ELEMENTAL COMPOSITION IN RAW MATERIALS OF PLANTS OF GENUS *GEUM* L.

**Key words:** *Geum urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq., *G. rivale* L. herb, rhizomes with roots, macro- and micro-element compound

#### А В С Т Р А К Т

Among the relevant for the modern pharmacy problems, there is a need for the rational complex use of known medicinal plants, as well as the search for new sources of natural biologically active compounds in order to expand the list of official medicinal plants and raw material base. Species of genus *Geum* L. contain a number of biological active substances and are promising sources of raw materials for the production of antimicrobial, astringent, anti-inflammatory, and hemostatic medicines. Pharmacological activity of these plants results from their multi-component chemical composition, including tannins, flavonoids, macro- and microelements and other compounds.

The aim of the study was to compare the elemental composition of herb and rhizomes with roots of *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. and *G. rivale* L. of Ukrainian flora.

The objects of the study were the samples of herb and rhizome with roots of *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. and *G. rivale* L. (dried raw materials) which were collected in the Kharkiv region, Ruski Tishki village, in June-August 2018–2019.

The determination of the qualitative composition and quantitative content of elements was carried out by atomic absorption spectroscopy with atomization in an air-acetylene flame using a spectrometer CAS 120 («Selmi», Sumy, Ukraine).

In the studied samples, 19 elements were determined, including 5 macroelements and 14 microelements. The data about accumulation of elements in investigated herb of *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq., *G. rivale* L. can be arranged in descending order as follows:  $K > Ca > Si > Mg > P > Fe > Al > Na > Sr > Zn$ , and in rhizomes with roots as follows –  $K > Si > Ca > Mg > Fe > P > Al > Na > Sr > Zn$ . The content of toxic elements such as cobalt, cadmium, arsenic, and mercury was within the permissible limits for plant raw materials and food.

For the first time, a comparative study of the macro- and microelement composition in herb and rhizomes with roots of *G. urbanum* L., *G. aleppicum* Jacq. and *G. rivale* L. has been carried out. Using the method of atomic absorption spectral analysis, 19 elements have been identified and their content has been determined, among which K, Ca, Mg, Si, P, Fe, Al, Na, Mn, Zn predominantly accumulate.

Електронна адреса для листування з авторами: [kozyrasofia@gmail.com](mailto:kozyrasofia@gmail.com)  
(Козира С. А.)