

Ірина ТУЛУБ

аспірант кафедри фармакогнозії та нутриціології, Національний фармацевтичний університет, вул. Григорія Сковороди, 53, м. Харків, 61002 (tulubirina10@gmail.com)

Надія БУРДА

доктор фармацевтичних наук, професор, професор кафедри фармакогнозії та нутриціології, Національний фармацевтичний університет, вул. Григорія Сковороди, 53, м. Харків, 61002 (nadegdaburda@ukr.net)

ORCID: 0000-0002-7435-5731

SCOPUS: 57021675000

Бібліографічний опис статті: Тулуб І., Бурда Н. (2025). Вивчення мінерального складу сировини цинії витонченої (*Zinnia elegans* Jacq.). *Фітотерапія. Часопис*, 4, 244–249, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2025-4-244>

ВИВЧЕННЯ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ ЦИНІЇ ВИТОНЧЕНОЇ (ZINNIA ELEGANS JACQ.)

Актуальність. Цинія витончена (*Zinnia elegans* Jacq.), яка належить до родини айстрових (*Asteraceae*), широко та здавна вирощується в багатьох країнах світу, зокрема в Україні, як декоративна рослина. Оскільки ця рослина є перспективною щодо подальшого використання в доказовій медицині для лікування різних захворювань, то поглиблене вивчення її хімічного складу є необхідним.

Мета дослідження – вивчення мінерального складу трави, квіток, листя та стебел цинії витонченої (*Zinnia elegans* Jacq.).

Матеріал і методи. Для дослідження використовували траву, листя, квітки та стебла цинії витонченої суміші сортів Карусель та Рожевий діамант.

Експеримент проводили з використанням атомно-абсорбційної спектрометрії.

Результати дослідження. У всіх досліджуваних видах рослинної сировини цинії витонченої було ідентифіковано та визначено вміст 19 мінеральних елементів, серед яких 5 макро- та 14 мікроелементів.

Серед макроелементів у всіх досліджуваних зразках сировини домінував за вмістом калій, серед мікроелементів – силіцій.

Відповідно до отриманих нами результатів за вмістом мінеральних елементів можна встановити таку закономірність: для трави–K>Ca>Si>Mg>P>Na>Al>Fe>Sr>Mn>Zn>Cu>Ni=Pb>Mo; для квіток–K>Ca>Si>Mg>P>Al>Na>Fe>Zn>Sr>Mn>Cu>Ni>Pb>Mo; для листя–K>Ca>Si>Mg>P>Na>Al>Fe>Sr>Zn>Mg>Cu>Mo=Pb>Ni; для стебел–K>Ca>Mg>Si>P>Na>Al>Fe>Sr>Zn>Mn>Cu>Ni=Mo>Pb.

Вміст Co, Cd, As та Hg був на рівні слідових значень. Загалом вміст важких металів був у межах, регламентованих ДФУ.

Висновок. Отже, у результаті вивчення мінерального складу трави, квіток, листя та стебел цинії витонченої було ідентифіковано та визначено вміст 19 мінеральних елементів, а також встановлено закономірність щодо їх накопичення в цій сировині. Також було визначено такий параметр, як загальна зола. З одержаних даних можна зробити висновок, що вміст важких металів був у межах гранично допустимих норм.

Загалом результати проведеного дослідження надалі будуть використані в розробленні методів контролю якості для сировини цинії витонченої.

Ключові слова: цинія витончена, *Zinnia elegans* Jacq., мінеральний склад, атомно-абсорбційна спектрометрія.

Ірина TULUB

Postgraduate Student at the Department of Pharmacognosy and Nutriciology, National University of Pharmacy, Hryhoriia Skovorody Street, 53, Kharkiv, 61002 (tulubirina10@gmail.com)

Nadiia BURDA

Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Professor at the Department of Pharmacognosy and Nutriciology, National University of Pharmacy, Hryhoriia Skovorody Street, 53, Kharkiv, 61002 (nadegdaburda@ukr.net)

ORCID: 0000-0002-7435-5731

SCOPUS: 57021675000

To cite this article: Tulub I., Burda N. (2025). Vychennia mineralnoho skladu syrovyny tsynii vytonchenoi (*Zinnia elegans* Jacq.) [Study of the mineral composition of *Zinnia elegans* Jacq. raw materials]. *Fitoterapiia. Chasopys – Phytotherapy. Journal*, 4, 244–249, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2025-4-244>

STUDY OF THE MINERAL COMPOSITION OF ZINNIA ELEGANS JACQ. RAW MATERIALS

Actuality. *Zinnia elegans* Jacq., which belongs to the Asteraceae family, has been widely cultivated for a long time in many countries around the world, including Ukraine, as an ornamental plant. Since this plant has promising prospects for further use in evidence-based medicine for the treatment of various diseases, an in-depth study of its chemical composition is necessary.

The purpose of the research. Study of the mineral composition of *Zinnia elegans* herb, flowers, leaves, and stems.

Material and methods. The study used herb, leaves, flowers, and stems of *Zinnia elegans* from a mixture of Carousel and Pink Brilliant varieties.

The experiment was conducted using atomic absorption spectrometry.

Research results. In all studied types of plant raw materials of *Zinnia elegans*, 19 mineral elements were identified and their content was determined, including 5 macroelements and 14 microelements.

Among the macroelements, potassium dominated in all studied raw material samples, and among the microelements, silicon dominated.

Based on our results, the following pattern can be established for the content of mineral elements: for herb – $K > Ca > Si > Mg > P > Na > Al > Fe > Sr > Mn > Zn > Cu > Ni=Pb > Mo$; for flowers – $K > Ca > Si > Mg > P > Al > Na > Fe > Zn > Sr > Mn > Cu > Ni > Pb > Mo$; for leaves – $K > Ca > Si > Mg > P > Na > Al > Fe > Sr > Zn > Mg > Cu > Mo=Pb > Ni$; for stems – $K > Ca > Mg > Si > P > Na > Al > Fe > Sr > Zn > Mn > Cu > Ni=Mo > Pb$.

The content of Co, Cd, As, and Hg was at trace levels. Overall, the content of heavy metals was within the limits regulated by the State Pharmacopoeia of Ukraine.

Conclusion. Thus, when studying the mineral composition of the herb, flowers, leaves and stems of *Zinnia elegans*, 19 mineral elements were identified and their content was determined, and a certain pattern was established regarding their accumulation in this raw material. The total ash content was also determined. Based on the data obtained, it can be concluded that the heavy metal content was within the maximum permissible limits.

In general, the results of the study will be used in the future to develop quality control methods for *Zinnia elegans* raw materials.

Key words: *Zinnia elegans* Jacq., mineral composition, atomic absorption spectrometry.

Вступ. Актуальність. Цинія витончена, або майорці чепурні (*Zinnia elegans* Jacq.), яка належить до родини айстрових (Asteraceae), широко та здавна вирощується в багатьох країнах світу, зокрема в Україні, як декоративна рослина (Burlec et al., 2019). Зараз представники роду Цинія вивчаються різними науковцями щодо хімічного складу та фармакологічної активності. Для екстрактів, отриманих із сировини цинії витонченої, були встановлені такі види фармакологічної дії, як протизапальна, антиоксидантна, гепатопротекторна, антиатеросклеротична, антибактеріальна, протигрибкова, інсектицидна (Gomaa et al., 2019; Burlec et al., 2019; Тулуб та ін. 2024; Shafiq et al., 2025). Також у літературі є відомості, що рослини роду Цинія використовуються у традиційній медицині різних країн для лікування малярії та захворювань шлунка (Gomaa et al., 2019). Виходячи з вищенаведених видів активності, що були встановлені для екстрактів, отриманих із сировини цинії витонченої, можна прогнозувати їх застосування у практичній медицині, зокрема для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту (далі – ШКТ). Окрім того, варто зробити акцент на гепатопротекторних і антиоксидантних властивостях рослини. Ураження гепатобіліарної системи можуть призводити не тільки до порушень функціонування безпосередньо ШКТ, а й до розвитку інших патологій, наприклад формування алергічних реакцій (Буянова, 2018). Також печінка є бар'єром для ксенобіотиків, які надходять до організму людини, зокрема лікарських препаратів, які мають побічні

ефекти й можуть провокувати розвиток медикаментозно індукованих уражень цього органа (Осьодло та ін., 2022).

Для захисту печінки від пошкоджень можливе застосування гепатопротекторів. Такі препарати для досягнення максимально позитивного ефекту мають діяти комплексно, за кількома патогенетичними напрямками, а також максимально коригувати ушкодження печінки. Дані доказової медицини, описані в науковій літературі, вказують, що кожен із відомих натепер гепатопротекторів має свої переваги й недоліки (Осьодло та ін., 2022). Тому розширення асортименту гепатопротекторів, зокрема рослинного походження, є актуальним напрямом сучасної фармації.

Оскільки ця рослина є перспективною щодо подальшого використання в доказовій медицині для лікування різних захворювань, то поглиблене вивчення її хімічного складу є необхідним.

Одним з важливих критеріїв якості рослинної сировини є вміст важких металів (ДФУ, 2015). Окрім того, мінеральні елементи можуть також впливати на розвиток фармакологічної активності. Мінеральні елементи, зокрема Zn, Cu, Fe, K, Na, Mg, Ca, P, S, Co, Se, Mn, можуть так чи інакше впливати на антиоксидантні властивості, виконувати роль кофакторів ферментів і цитохромів, що проявляють антиоксидантну активність (наприклад, супероксиддисмутаза, пероксидаза, каталаза) (Thiruvengadam et al., 2020; Majdan et al., 2022).

Також деякі мінеральні елементи можуть впливати на прояв протизапальної активності. Наприклад,

дослідження *in vivo* показали, що дефіцит Fe спричиняє запалення в організмі. Окрім того, Zn, Cu, Se відіграють важливу роль у підтримці окисно-відновного гомеостазу, а зміна їх рівня може призвести до оксидативного стресу та розвитку запалення (Majdan et al., 2022).

Вивчення мінерального складу сировини цинії витонченої є логічним продовженням нашого комплексного дослідження цієї рослини.

Мета дослідження – вивчення мінерального складу трави, квіток, листя та стебел цинії витонченої (*Zinnia elegans* Jacq.).

Матеріали та методи дослідження. Для дослідження використовували траву, листя, квітки та стебла цинії витонченої суміші сортів Карусель та Рожевий діамант. Сировина була заготовлена в період цвітіння у 2021–2023 рр. у Харківській області (Україна).

Експеримент проводили з використанням атомно-абсорбційної спектрометрії за такою методикою.

Спочатку проводилася підготовка проби для аналізу, яка включала обережне обвуглювання сировини за нагрівання в муфельній печі, за температури не більш ніж 500 °С, з попередньою обробкою проб розведеною сірчаною кислотою.

Випаровування проб проводили із кратерів графітових електродів у розряді дуги перемінного струму (джерело збудження спектрів типу ІВС-28) за сили струму 16 А і експозиції 60 с. Для одержання спектрів, їх реєстрації на фотопластинках використовували спектрограф ДФС-8 з дифракційною решіткою 600 штр/мм і трилінзовою системою висвітлення щілини. Вимір інтенсивності ліній у спектрах аналізованих проб і градуювальних зразків (далі – ГЗ) проводили за допомогою мікрофотометра МФ-1.

Фотографування спектрів проводилося за таких умов:

- сила струму дуги перемінного струму – 16 А;
- фаза підпалу – 60 °С;
- частота підпалювальних імпульсів – 100 розрядів на секунду;
- аналітичний проміжок – 2 мм;
- ширина щілини спектрографа – 0,015 мм;
- експозиція – 60 с;
- спектри фотографували в області 230–330 нм.

Фотопластинки проявляли, сушили, потім фотометрували лінії в (нм) у спектрах проб і ГЗ, а також фон біля них.

Для кожного елемента за результатами фотометрування розраховували різниці почорніння лінії і фону ($S = S_{s+\phi} - S_{\phi}$) для спектрів проб (S_{in}) і ГЗ ($S_{ГЗ}$).

Потім будували градуювальний графік у координатах: середнє значення різниці почорніння лінії і фону ($S_{ГЗ}$) – логарифм вмісту елемента в ГЗ ($Ig C$), де С виражено у відсотках до основи.

За цим графіком знаходили вміст елемента в золі (а, %). Вміст елемента в рослинній сировині (x, %) знаходили за формулою:

$$x = \frac{a \cdot m}{M}, \text{ де}$$

m – маса золи (г);

M – маса сировини (г);

a – вміст елемента в золі (%).

Під час проведення аналізу враховували нижні межі вмісту домішок, які становили: для Cu – $1 \cdot 10^{-4}$; Co, Cr, Mo, Mn, V – $2 \cdot 10^{-4}$; Ag, Ga, Ge, Ni, Pb, Sn, Ti – $5 \cdot 10^{-4}$; Sr, Zn – $1 \cdot 10^{-2}$ % (Петкова та ін., 2021; Козира та ін., 2021).

Результати дослідження та їх обговорення. Результати проведеного дослідження наведено в таблиці 1 та на рисунках 1–2.

Як видно на рисунку 1, найвищий вміст загальної золи було зафіксовано в листі цинії витонченої (17,76%), дещо менше – у траві (14,62%). У квітках і стеблах значення загальної золи значно не відрізнялися – 10,69 та 10,57% відповідно.

Як видно в таблиці, у всіх досліджуваних видах рослинної сировини цинії витонченої було визначено вміст 19 мінеральних елементів, серед яких 5 макро- та 14 мікроелементів.

Згідно з рисунком 2, загальний вміст мінеральних елементів був вищим у листі цинії витонченої, дещо менший – у траві, найменше значення відмічалось у стеблах. Серед макроелементів у всіх досліджуваних зразках сировини домінував за вмістом калій, серед мікроелементів – силіцій.

Відповідно до отриманих нами результатів за вмістом мінеральних елементів можна встановити таку закономірність: для трави – $K > Ca > Si > Mg > P > Na > Al > Fe > Sr > Mn > Zn > Cu > Ni = Pb > Mo$; для квіток – $K > Ca > Si > Mg > P > Al > Na > Fe > Zn > Sr > Mn > Cu > Ni > Pb > Mo$; для листя – $K > Ca > Si > Mg > P > Na > Al > Fe > Sr > Zn > Mg > Cu > Mo = Pb > Ni$; для стебел – $K > Ca > Mg > Si > P > Na > Al > Fe > Sr > Zn > Mn > Cu > Ni = Mo > Pb$.

Вміст Co, Cd, As та Hg був на рівні слідових значень. Загалом вміст важких металів був у межах, регламентованих ДФУ (ДФУ, 2014).

Висновки. Отже, у результаті вивчення мінерального складу трави, квіток, листя та стебел цинії витонченої було ідентифіковано та визначено вміст 19 мінеральних елементів, а також встановлено

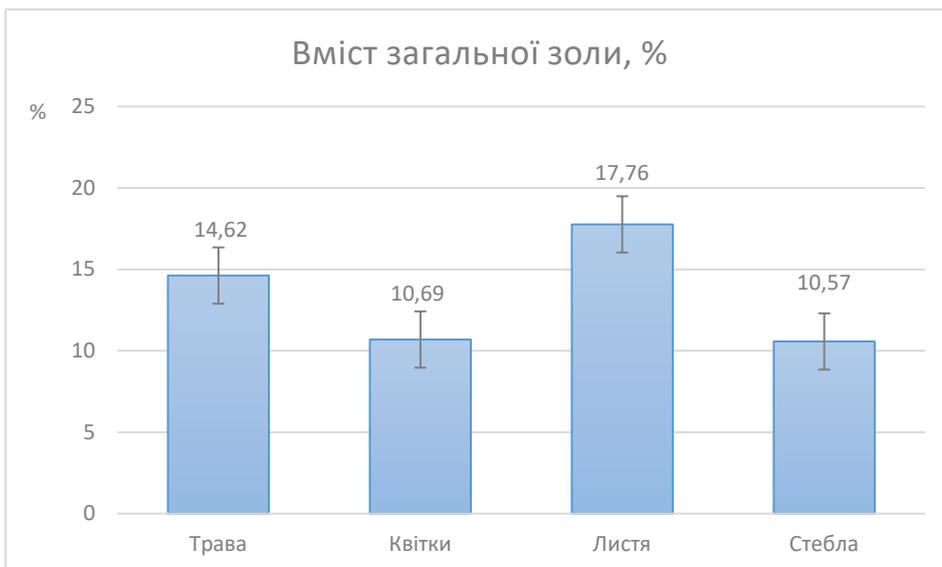


Рис. 1. Результати визначення загальної золи в сировині цинії витонченої

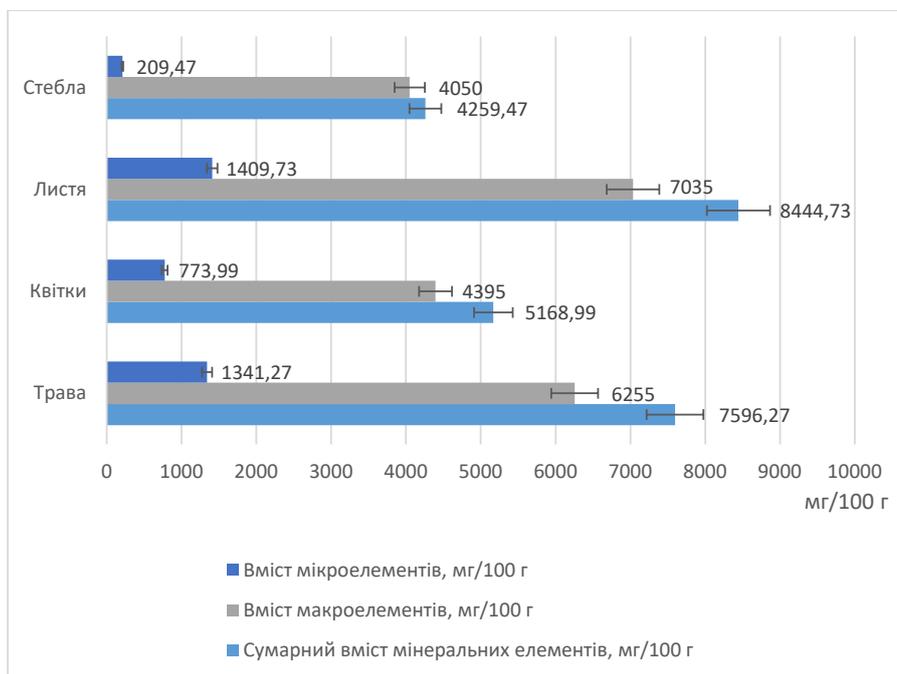


Рис. 2. Вміст макро- і мікроелементів у сировині цинії витонченої

Мінеральний склад сировини цинії витонченої

Елемент	Вміст, мг/100 г			
	Сировина цинії витонченої			
	Трава	Квітки	Листя	Стебла
<i>Макроелементи</i>				
K	4 100,00±81,78	2 900,00±59,36	4 500,00±85,54	2 700,00±54,12
Ca	1 175,00±22,41	855,00±19,13	1 420,00±25,49	850,00±17,30
Na	145,00±2,95	75,00±1,63	140,00±2,41	80,00±1,76
P	365,00±14,23	190,00±3,98	355,00±6,87	100,00±2,54
Mg	470,00±9,10	375,00±7,25	620,00±12,33	320,00±6,37
<i>Мікроелементи</i>				
Fe	66,00±1,31	43,00±0,97	105,00±5,44	16,00±0,28
Si	1 110,00±21,25	640,00±12,89	1 150,00±55,50	160,00±3,24
Al	145,00±1,93	80,00±3,76	124,00±2,51	23,00±0,47
Mn	3,70±0,07	2,40±0,04	5,80±0,33	0,50±0,02
Ni	0,51±0,02	0,16±0,01	0,14±0,01	0,05±0,01
Mo	0,07±0,01	0,09±0,01	0,18±0,01	0,05±0,01
Cu	0,88±0,02	0,53±0,01	1,33±0,03	0,37±0,01
Zn	2,90±0,05	4,80±0,25	7,10±0,29	2,60±0,05
Sr	11,70±0,21	2,90±0,05	16,00±0,32	6,90±0,15
Pb	0,51±0,02	0,11±0,01	0,18±0,01	<0,03
Co	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Cd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
As	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Hg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Примітка. n = 5; результати виражені як середнє значення±стандартне відхилення п'ятих вимірювань; p ≤ 0,05.

закономірність щодо їх накопичення в цій сировині. Також було визначено такий параметр, як загальна зола. Окрім того, відповідно до вимог ДФУ встановлено вміст важких металів, що є важливим критерієм, який характеризує безпечність рослинної сировини. З одержаних даних можна зробити висновки, що вміст важких металів був у межах гранично допустимих норм.

Окрім того, результати щодо кількісного вмісту мінеральних елементів у сировині цинії витонченої також можуть бути використанні під час поглибленого фармакологічного вивчення.

Загалом, результати проведеного дослідження надалі будуть використані в розробленні методів контролю якості для сировини цинії витонченої.

ЛІТЕРАТУРА

- Gomaa A. A.-R., Samy M. N., Desoukey S. Y., Kamel M. S. A comprehensive review of phytoconstituents and biological activities of genus *Zinnia*. *J. Adv. Biomed. & Pharm. Sci.* 2019. Vol. 2. P. 29–37.
- Shafiq H., Riaz S., Talat A., Ashfaq F., Zafar A., Tariq M. Assessing the therapeutic potential of *Zinnia elegans* in mitigating atherosclerosis in mice model. *Zoo Botanica*. 2025. Vol. 03 (1). P. 135–145. DOI: 10.55627/zoobotanica.003.01.1231.
- Thiruvengadam M., Ghimire B. K., Kim S.-H., Yu C. Y., Oh D.-H., Chelliah R., Kwon C., Kim Y.-J., Chung I. M. Assessment of Mineral and Phenolic Profiles and Their Association with the Antioxidant, Cytotoxic Effect, and Antimicrobial Potential of *Lycium chinense* Miller. *Plants (Basel)*. 2020. Vol. 9 (8). P. 1023. DOI: 10.3390/plants9081023.
- Burlec A. F., Pecio L., Mircea, C., Cioancă O., Corciovă A., Nicolescu A., Oleszek W., Hăncianu, M. Chemical profile and antioxidant activity of *Zinnia elegans* Jacq. fractions. *Molecules*. 2019. Vol. 24 (16). P. 2934. DOI: 10.3390/molecules24162934.
- Majdan M., Bobrowska-Korczak B. Active Compounds in Fruits and Inflammation in the Body. *Nutrients*. 2022. Vol. 14 (12). P. 2496. DOI: 10.3390/nu14122496.
- Буянова І. О. Актуальність гепатопротекторної терапії у хворих на екзему. *Art of medicine*. 2018. № 1 (5). С. 38–43. DOI: 10.21802/scientificandpracticaljournal.v2i1.182.
- Державна Фармакопея України : у 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
- Державна фармакопея України : у 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.
- Петкова І. Б., Унхурян Л. М., Горяча Л. М., Журавель І. О., Кисличенко В. С. Елементний склад сировини волошки синьої. *Фітотерапія. Часопис*. 2021. № 3. С. 50–53. DOI: 10.33617/2522-9680-2021-3-50.

Осьодло Г. В., Бойчак М. П., Федорова О. О. Рациональний вибір гепатопротекторів при медикаментозно-індукованих ураженнях печінки. *Гастроентерологія*. 2022. Т. 56. № 3. С. 86–96. DOI: 10.22141/2308-2097.56.3.2022.507.

Козира С. А., Гонтова Т. М., Степанова С. І., Гапоненко В. П., Масталер В. В., Романова С. В. Порівняльне вивчення елементного складу сировини рослин роду *Geum* L. *Фармацевтичний журнал*. 2021. Т. 76. № 2. С. 70–77. DOI: 10.32352/0367-3057.2.21.07.

Тулуб І. О., Бурда Н. Є., Фіра Л. С. Вивчення антиоксидантної активності екстрактів цинії витонченої. *Актуальні питання клінічної фармакології та клінічної фармації* : матеріали Науково-практичної internet-конференції з міжнародною участю, 29–30 жовтня 2024 р., м. Харків. С. 283.

Тулуб І. О., Бурда Н. Є., Фіра Л. С. Вивчення протизапальної активності екстрактів цинії витонченої. *Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження* : матеріали VI Міжнародної науково-практичної internet-конференції, м. Харків, 12 квітня 2024 р. С. 176.

REFERENCES

Buianova, I.O. (2018). Aktualnist hepatoprotekornoї terapiї u khvorykh na ekzemu [Hepatoprotective therapy relevance for patients suffering from eczema]. *Art of medicine*, 1 (5), 38–43. <https://doi.org/10.21802/scientificandpracticaljournal.v2i1.182>. [in Ukrainian].

Burlec, A.F., Pecio, L., Mircea, C., Cioancă, O., Corciovă, A., Nicolescu, A., Oleszek, W., & Hăncianu, M. (2019). Chemical profile and antioxidant activity of *Zinnia elegans* Jacq. fractions. *Molecules*, 24 (16), 2934. <https://doi.org/10.3390/molecules24162934>.

Gomaa, A.A.-R., Samy, M.N., Desoukey, S.Y., & Kamel, M.S. (2019). A comprehensive review of phytoconstituents and biological activities of genus *Zinnia* J. *Adv. Biomed. & Pharm. Sci.*, 2, 29–37.

Kozyra, S.A., Gontova, T.M., Stepanova, S.I., Gaponenko, V.P., Mastaler, V.V., & Romanova, S.V. (2021). Porivnialne vuvchennia elementnoho skladu syrovyny roslyn rodu *Geum* L. [Comparative study of the elemental composition in raw materials of plants of genus *Geum* L.]. *Farmatsevtichnyi zhurnal*, 76 (2), 70–77. <https://doi.org/10.32352/0367-3057.2.21.07>. [in Ukrainian].

Majdan, M., Bobrowska-Korcak, B. (2022). Active Compounds in Fruits and Inflammation in the Body. *Nutrients*, 14 (12), 2496. <https://doi.org/10.3390/nu14122496>.

Osyodlo, H.V., Boichak, M.P., Fedorova, O.O. (2022). Ratsionalnyi vybir hepatoprotektoriv pry medykamentozno-indukovanykh urazhenniakh pechinky [Rational choice of hepatoprotectors for drug-induced liver injury]. *Gastroenterology*, 56 (3), 86–96. <https://doi.org/10.22141/2308-2097.56.3.2022.507>. [in Ukrainian].

Pietkova, I.B., Unhurian, L.M., Horiacha, L. M., Zhuravel, I.O., Kyslychenko, V.S. (2021). Elementnyi sklad syrovyny voloshky synoi [Elemental composition of cornflower blue raw materials]. *Fitoterapiia. Chasopys*, 3, 50–53. <https://doi.org/10.33617/2522-9680-2021-3-50>. [in Ukrainian].

Shafiq, H., Riaz, S., Talat, A., Ashfaq, F., Zafar, A., & Tariq, M. (2025). Assessing the therapeutic potential of *Zinnia elegans* in mitigating atherosclerosis in mice model. *Zoo Botanica*, 03 (1), 135–145. <https://doi.org/10.55627/zoobotanica.003.01.1231>.

Thiruvengadam, M., Ghimire, B.K., Kim, S.-H., Yu, C.Y., Oh, D.-H., Chelliah, R., Kwon, C., Kim, Y.-J., & Chung, I.M. (2020). Assessment of Mineral and Phenolic Profiles and Their Association with the Antioxidant, Cytotoxic Effect, and Antimicrobial Potential of *Lycium chinense* Miller. *Plants (Basel)*, 9 (8), 1023. <https://doi.org/10.3390/plants9081023>.

Tulub, I.O., Burda, N.Ye., & Fira, L.S. (2024). Vuvchennia antyoksydantnoi aktyvnosti ekstraktiv tsynii vytonchenoi [Study of the antioxidant activity of *Zinnia elegans* extracts]. *Topical issues of clinical pharmacology and clinical pharmacy: materials of a scientific and practical internet conference with international participation*, 283 p. [in Ukrainian].

Tulub, I.O., Burda, N.Ye., & Fira, L.S. (2024). Vuvchennia protyzapalnoi aktyvnosti ekstraktiv tsynii vytonchenoi [Study of the anti-inflammatory activity of *Zinnia elegans* extracts]. *Modern achievements of pharmaceutical science in the creation and standardization of medicines and dietary supplements containing components of natural origin: materials of the VI international scientific and practical internet conference*, 176 p. [in Ukrainian].

Ukrainskyi Naukovyi Farmakopeinyi Tsenter Yakosti Likarskykh Zasobiv (2015). *Derzhavna farmakopeya Ukrayiny u 3 t.* [The State Pharmacopoeia of Ukraine]. (Vol. 1). Kharkiv [in Ukrainian].

Ukrainskyi Naukovyi Farmakopeinyi Tsenter Yakosti Likarskykh Zasobiv (2014). *Derzhavna farmakopeya Ukrayiny u 3 t.* [The State Pharmacopoeia of Ukraine]. (Vol. 3). Kharkiv [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 22.08.2025

Стаття прийнята до друку 30.10.2025

Опублікована 29.12.2025

Конфлікт інтересів: відсутній.

Внесок авторів:

Тулуб І.О. – збір і аналіз літератури, написання чернетки статті;

Бурда Н.Є. – ідея, дизайн дослідження, анотації, висновки, корекція статті.

Електронна адреса для листування з авторами:

nadegdaburda@ukr.net