

ВИВЧЕННЯ ФЕНОЛЬНИХ СПЛУК МЕТОДОМ ВЕРХ У СИРОВИНІ ЦИНІЇ ЕЛЕГАНТНОЇ

Тулуб І.О., Бурда Н.Є.

Національний фармацевтичний університет
України

Вступ. Цинія елегантна (*Zinnia elegans* Jacq.) – декоративна трав'яниста рослина родини Айстрові (Asteraceae), батьківщиною якої є Мексика та Центральна Америка. На сьогодні ця рослина широко культивується завдяки великому діапазону забарвлень квітів та тривалому цвітінню. Враховуючи її нескладне вирощування та високу адаптивність до суворих ландшафтних умов, на сьогодні цинію елегантну досліджують як потенційне джерело вторинних метаболітів, які проявляють виражену фармакологічну активність [1-2].

Одним із основних класів біологічно активних сполук, представлених у хімічному складі рослини, є фенольні речовини, зокрема флавоноїди [2].

Польськими та румунськими вченими для метанольного екстракту, одержаного із сировини цинії елегантної сорту Карусель, встановлено виражену антиоксидантну активність, пов'язану із вмістом фенольних сполук [1].

Вченими з Єгипту встановлено гепатопротекторну та антиоксидантну активність етанольного екстракту з листя цинії елегантної. Експеримент проводили у порівнянні із силімарином, за результатами якого і був зроблений висновок про перспективність цинії елегантної для застосування в медицині [2].

Крім того, досліджено хімічні профілі етанольного екстракту трави цинії елегантної та його різних фракцій. Для етилацетатної фракції, яка містила флавоноїди, в експерименті *in vitro* встановлена антиоксидантна активність, *in silico* – потенційна протівірусна, зокрема і проти вірусу Covid-19 [3].

Доведено, що фенольні сполуки обумовлюють антиоксидантну активність, яка притаманна сировині цинії елегантній [4-5].

Метою роботи було вивчення фенольних сполук методом ВЕРХ у сировині цинії елегантної.

Матеріали та методи. Для дослідження використовували листя, квітки та стебла цинії елегантної, заготовлених у фазі цвітіння в Україні в Харківській області у серпні 2021 р. Для дослідження використовували сортову суміш, до складу якої входили сорти Карусель та Рожевий бриліант.

Для вилучення фенольних сполук проводили екстракцію сировини таким чином: 0,500 г подрібненої сировини вносили в конічну колбу місткістю 100 мл, обладнану зворотним холодильником, додавали 25 мл 70 % етанолу та нагрівали на водяній бані протягом 45 хв. Після цього одержаний розчин охолоджували до кімнатної температури та фільтрували через фільтр «червона стрічка» в мірну колбу місткістю 25,0 мл. Об'єм розчину доводили до об'єму 25,0 мл 70 % етанолом.

Хроматографічне вивчення досліджуваних зразків сировини проводили на рідинному хроматографі, обладнаному діодноматричним детектором Shimadzu HPLC-system, ser.20 в таких умовах:

- колонка Phenomenex Luna C18, розміром 250 мм x 4,6 мм, розмір частинок 5 мкм;
- температура колонки – 35°C;
- довжина хвилі детектування – 330 нм;
- швидкість потоку рухомої фази – 1 мл/хв;
- об'єм проби, що вводився – 5 мкл;
- рухома фаза:

Час хроматографування (хв)	Елюент А, %	Елюент Б, %
0–25	85 → 35	15 → 65
25–30	35 → 0	65 → 100
30–31	0 → 85	100 → 15

Елюент А: 0,1 % розчин трифтороцтової кислоти у воді;

Елюент Б: 0,1 % розчин трифтороцтової кислоти в ацетонітрилі.

Ідентифікацію компонентів проводили за часом утримування та відповідності УФ-спектрів речовини-стандарту [6-7].

Результати та обговорення. Хроматограми ідентифікації фенольних сполук у досліджуваних видах сировини наведені на рис. 1-3.

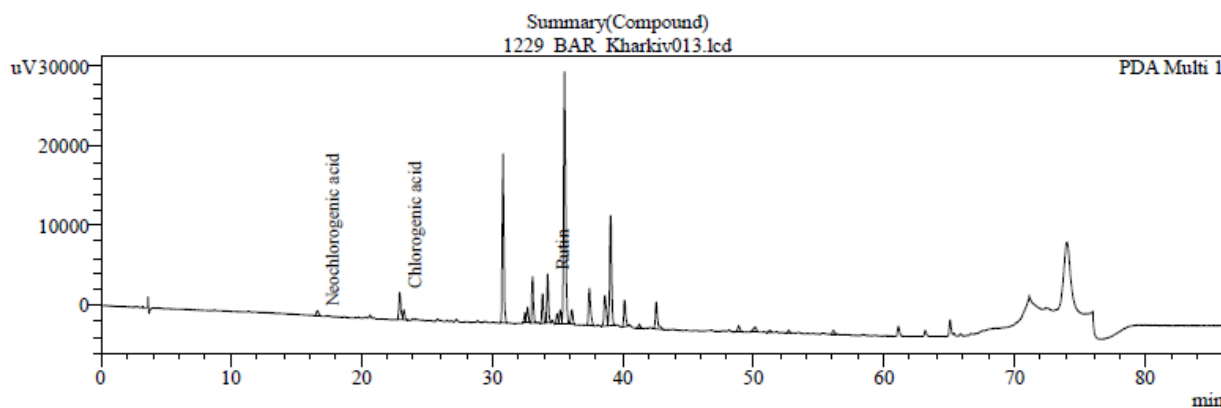


Рис. 1. Хроматограма фенольних сполук у листі цинії елегантної

Як видно на рис. 1, у листі цинії елегантної серед фенольних сполук було ідентифіковано неохлорогенову (час утримування – 16,621 хв),

хлорогенову (час утримування – 22,919 хв) та рутин (час утримування – 34,244 хв).

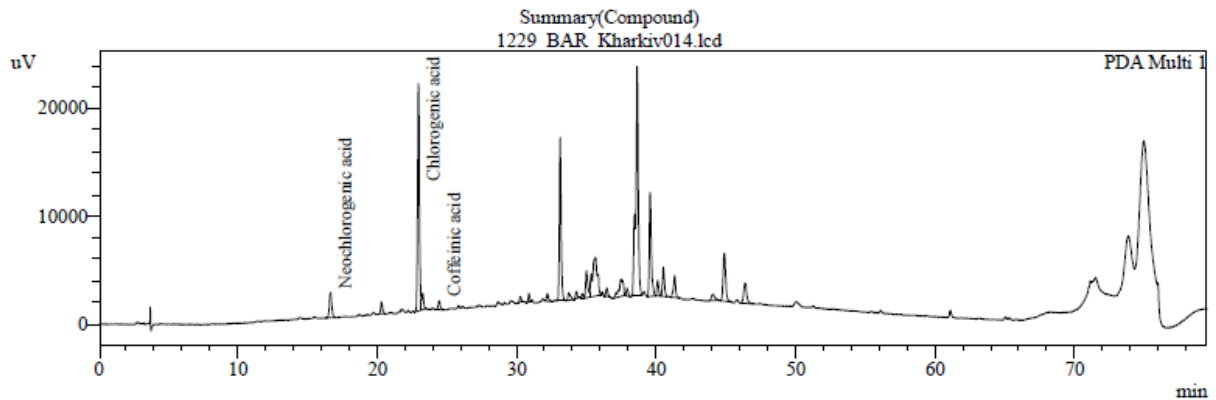


Рис. 2. Хроматограма фенольних сполук у квітках цинії елегантної

У результаті хроматографічного вивчення квіток досліджуваної рослини ідентифіковано неохлорогенову (час утримування – 16,604 хв),

хлорогенову (час утримування – 22,914 хв) та кофеїну (час утримування – 24,400 хв) кислоти.

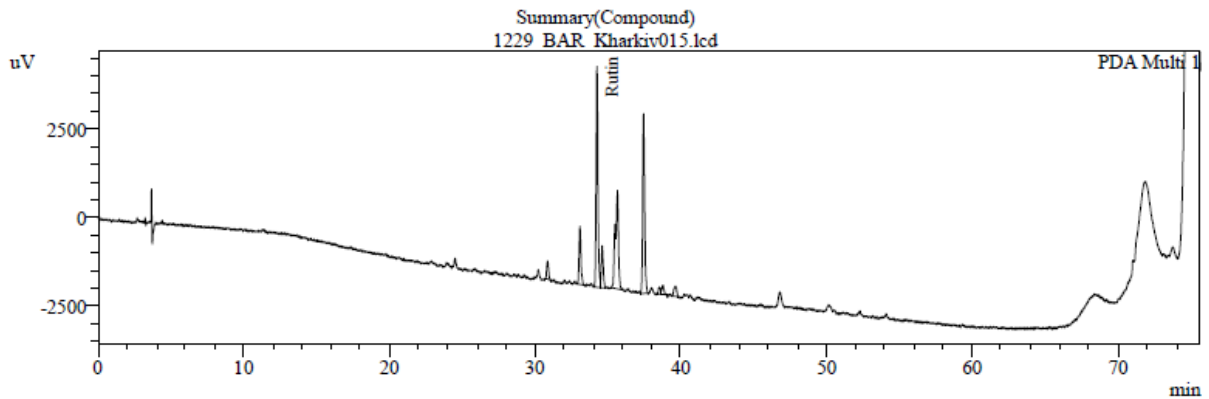


Рис. 3. Хроматограма фенольних сполук у стеблах цинії елегантної

Як видно на рис. 3, у стеблах цинії елегантної виявлено рутин (час утримування – 34,248 хв).

Отже, з огляду на вищенаведені дані, можна сказати, що серед ідентифікованих сполук у досліджуваних об'єктах є представники гідроксикоричних кислот та флавоноїдів.

Крім того, більшою мірою фенольні сполуки були представлені у листі та квітках цинії елегантної – по 3 ідентифіковані речовини, у стеблах – одна.

Висновки. Таким чином, отримані дані становлять підґрунтя для продовження проведення фітохімічних досліджень цинії елегантної як перспективної сировини для одержання лікарських рослинних засобів.

Study of phenolic compounds in *Zinnia elegans* raw materials by HPLC

Tulub I.O., Burda N.Ye.

Introduction. *Zinnia elegans* Jacq. is an ornamental herbaceous plant of the Asteraceae family, native to Mexico and Central America. Today, this plant is widely cultivated due to the wide range of colors and long flowering. Given its simple cultivation and high adaptability to harsh landscape conditions, today *Zinnia*
DOI: 10.5281/zenodo.6634904

elegans is being studied as a potential source of secondary metabolites that exhibit pronounced pharmacological activity. Polish and Romanian scientists have found a pronounced antioxidant activity associated with the content of phenolic compounds for methanol extract obtained from *Zinnia elegans* raw material variety Carousel. It has been proven that phenolic compounds cause antioxidant activity, which is inherent in *Zinnia elegans* raw materials. The aim of the study was to study phenolic compounds in *Zinnia elegans* raw materials by HPLC. **Materials and methods.** The study used leaves, flowers and stems of *Zinnia elegant*, harvested in the flowering phase in Ukraine in the Kharkiv region in August 2021. The study used a varietal mixture, which included varieties Karusel and Rozhevyyi brilliant. To remove phenolic compounds, the raw material was extracted as follows: 0.500 g of crushed raw material was placed in a 100 ml conical flask equipped with a reflux condenser, 25 ml of 70% ethanol was added and heated in a water bath for 45 minutes. The resulting solution was then cooled to room temperature and filtered through a red tape filter into a 25.0 ml volumetric flask. The volume of the solution was adjusted to 25.0 ml with 70% ethanol. The chromatographic study of tested herb specimens was performed at a Shimadzu HPLC-system, ser.20 liquid

chromatograph equipped with a diode matrix detector under the following conditions: Phenomenex Luna C18 column, dimensions: 250 mm x 4,6 mm, particle size 5 µm; column temperature 350C; detector wavelength 330 nm; mobile phase flow rate 1 ml/min; introduced sample volume 5 µl. The components were identified by their retention time and conformity of their UV spectra to standard substance. **Research results.** Neochlorogenic, chlorogenic acids and rutin have been identified in *Zinnia elegant* leaf among phenolic compounds. As a result of chromatographic study of the flowers of the studied plant, neochlorogenic, chlorogenic and caffeic acids were identified. Rutin has been found in the stems of *Zinnia elegant*. Therefore, in view of the above data, it can be said that among the identified compounds in the studied objects are representatives of hydroxycinnamic acids and flavonoids. **Conclusions.** Thus, the obtained data are the basis for further phytochemical studies of *Zinnia elegant* as a promising raw material for the production of herbal medicines.

Keywords: *Zinnia elegans* Jacq., phenolic compounds, HPLC

References

1. Burlec Ana Flavia, Pecio Łukasz, Mircea Cornelia et al. Chemical Profile and Antioxidant Activity of *Zinnia elegans* Jacq. Fractions. *Molecules*. 2019. Vol. 24 (16). P. 2934. doi: 10.3390/molecules24162934.
2. Asmaa H. Mohamed, Fouad A. Ahmed and Osama K. Ahmed. Hepatoprotective and Antioxidant Activity of *Zinnia Elegans* Leaves Ethanolic Extract. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. 2015. Vol. 6, Issue 2. P. 154-161.
3. Mamdouh Nabil Samy, Alshymaa Abdel-Rahman Gomaa, Eman Zekry Attia et al. Flavonoids of *Zinnia elegans*: Chemical profile and, in vitro antioxidant and in silico anti-COVID-19 activities. *South African Journal of Botany*. 2022. Vol. 147. P. 576-585.
4. Wei Zheng, Shiow Y. Wang. Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs. *J. Agric. Food Chem*. 2001. Vol. 49 (11). P. 5165-5170. <https://doi.org/10.1021/jf010697n>
5. Yizhong Cai, Qiong Luo, Mei Sun et al. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. *Life Sci*. 2004. Vol. 74 (17). P. 2157-2184. doi: 10.1016/j.lfs.2003.09.047.
6. Pohodina L, Burda N, Kyslychenko V et al. Aristolochic acid I determination in *Aristolochia clematitis* L. raw materials by HPLC method. *Bull. Pharm. Sci., Assiut University*. 2020. Vol. 43, Issue 2. P. 149-155. DOI: 10.21608/BFSA.2020.127407
7. Pohodina LI, Burda NYe, Kyslychenko VS et al. Detection of biologically active substances in *Aristolochia clematitis* L. herb by HPLC and determination of antimicrobial activity of this raw material. *Annals of Mechnikov's Institute*. 2022. № 1. P. 73-76. DOI: 10.5281/zenodo.6350303 in Ukrainian