

УДК 615.322.074:547.587.5:582.991.17/.33
DOI <https://doi.org/10.32782/health-2025.1.8>

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ У *CENTAUREA DEALBATA* L. ТА *BELLIS PERENNIS* L.

Дахим Ірина Степанівна,
доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID: 0000-0003-3806-626X

Дейнека Аліна Сергіївна,
доктор філософії, завідувач відділення «Фармація»
Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія»
ORCID: 0000-0003-3765-9290

Слободянюк Людмила Володимирівна,
доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID: 0000-0002-0400-1305

Гавришко Анастасія Вадимівна,
здобувач вищої освіти
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського

Попович Іванна Павлівна,
здобувач вищої освіти
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського

Гідроксикоричні кислоти володіють широким спектром терапевтичних ефектів, корисних при лікуванні раку, цукрового діабету, серцево-судинних захворювань, хвороб дихальної системи та печінки. Протягом останніх десятиліть значно зріс попит на використання біологічно активних речовин лікарських рослин та фітопрепаратів на їх основі. Одними з таких рослин є представники родини Asteraceae, зокрема stokrotки багаторічні й волошка підбілена. *B. perennis* L. використовують у традиційній медицині для лікування головного болю, болю в животі, застуди, захворювань очей, екземи, шкірних фурункулів, синців, переломів, ран, гастриту, діареї, кровотечі, ревматизму, при запальних та інфекційних хворобах верхніх дихальних шляхів. Рослини роду волошка використовують у традиційній медицині завдяки їх тонізувальній, відхаркувальній, жарознижувальній та протидіарейній дії. Мета дослідження – установити кількісний уміст та компонентний склад гідроксикоричних кислот stokrotок багаторічних листків та волошки підбіленої квіток. Об'єктом дослідження були листки stokrotок багаторічних дикорослих та квітки волошки підбіленої, які заготовляли на території Тернопільської області у 2024 році. Кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот у досліджуваних об'єктах у перерахунку на хлорогенову кислоту визначали спектрофотометричним методом. Якісний склад та кількісний уміст індивідуальних гідроксикоричних кислот у досліджуваних об'єктах визначали методом ВЕРХ на хроматографі Agilent Technologies 1200. Серед ідентифікованих нами індивідуальних сполук гідроксикоричних кислот найбільшу кількість становила хлорогенова кислота, уміст якої в листках stokrotок дикорослих становив 17 528,49 мкг/г та 2 837,24 мкг/г у квітках волошки підбіленої відповідно. У листках stokrotок дикорослих також варто відмітити значний уміст хінної кислоти (1 329,55 мкг/г). Спектрофотометричним методом нами також встановлено кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту. Загальний кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот у листках stokrotок дикорослих становив $1,36 \pm 0,02$ %, а у квітках волошки підбіленої – $0,64 \pm 0,01$ %.

Ключові слова: гідроксикоричні кислоти, *Centaurea dealbata* L., *Bellis perennis* L., ВЕРХ, спектрофотометричний метод.

Iryna Dakhym, Alina Deyneka, Slobodianiuk Liudmyla, Gavrishko Anastasia, Popovych Ivanna.
Research on the content of hydroxycinnamic acids in *Centaurea dealbata* L. and *Bellis perennis* L.

Hydroxycinnamic acids have a wide range of therapeutic effects, useful in the treatment of cancer, diabetes, cardiovascular diseases, respiratory diseases and liver diseases. In recent decades, the demand for the use of biologically active substances of medicinal plants and herbal preparations based on them has increased significantly. Among these plants are representatives of the Asteraceae family, in particular English daisy and Persian cornflower. *B. perennis* L.

is used in traditional medicine for the treatment of headaches, stomachaches, colds, eye diseases, eczema, skin boils, bruises, fractures, wounds, gastritis, diarrhea, bleeding, rheumatism, inflammatory and infectious diseases of the upper respiratory tract. Plants of the genus Cornflower are used in traditional medicine due to their tonic, expectorant, antipyretic, and antidiarrheal effects. The aim of the study was to determine the quantitative content and component composition of hydroxycinnamic acids in English daisy leaves and Persian cornflower flowers. The objects of the study were English daisy leaves and Persian cornflower flowers, harvested in the Ternopil region in 2024. The quantitative content of the sum of hydroxycinnamic acids in the studied objects in terms of chlorogenic acid was determined by spectrophotometric method. The qualitative composition and quantitative content of individual hydroxycinnamic acids in the studied objects were determined by HPLC on an Agilent Technologies 1200 chromatograph. Among the individual hydroxycinnamic acid compounds identified by us, in the largest amount was chlorogenic acid, the content of which in the leaves of English daisies was $17528.49 \mu\text{g/g}$ and $2837.24 \mu\text{g/g}$ in the flowers of Persian cornflower. In the leaves of English daisies, a significant content of quinic acid ($1329.55 \mu\text{g/g}$) should also be noted. We also determined the quantitative content of the sum of hydroxycinnamic acids in terms of chlorogenic acid by spectrophotometric method. The total quantitative content of the sum of hydroxycinnamic acids in the leaves of English daisies was $1.36 \pm 0.02 \%$, and in the flowers of Persian cornflower – $0.64 \pm 0.01 \%$.

Key words: hydroxycinnamic acids, *Centaurea dealbata* L., *Bellis perennis* L., HPLC, spectrophotometric method.

Вступ. Гідроксикоричні кислоти є найбільш поширеними фенольними сполуками в рослинах. Вони володіють широким спектром терапевтичних ефектів, корисних при лікуванні раку, цукрового діабету, серцево-судинних захворювань, хвороб дихальної системи та печінки. Ці сполуки проявляють антиоксидантну, нейро- та фотозахисну дію, а також протимікробний та протизапальний ефекти. Дослідження також показали, що гідроксикоричні кислоти мають гіпохолестеринемічну та гіпоглікемічну активність [3–5]. Протягом останніх десятиліть значно зріс попит на використання лікарської рослинної сировини та фітопрепаратів. Одними з таких рослин є представники родини *Asteraceae*, зокрема стокротки багаторічні та волошка підбілена.

Стокротки багаторічні (*Bellis perennis* L.) – це багаторічна трав'яниста рослина родини айстрових (*Asteraceae*), що поширена в Європі, Північній Америці та Центральній Азії. Стокротки містять широкий спектр біологічно активних речовин. У сировині досліджуваної рослини наявні флавоноїди, антоціани, дубильні речовини, жирні кислоти, ефірні олії, сапоніни та кумарини. Є поодинокі дані про визначення вмісту фенолокислот у траві стокроток багаторічних [12; 14; 17].

B. perennis L. здавна використовують як лікарську рослину в традиційній медицині для лікування головного болю, болю в животі, застуди, захворювань очей, екземи, шкірних фурункулів, гастриту, діареї, кровотечі, ревматизму, при запальних та інфекційних хворобах верхніх дихальних шляхів. А також вони знайшли своє застосування при лікуванні синців, переломів та ран [7]. Протягом останніх років у літературі описано їх антиоксидантну, анксиолітичну, антидепресивну, гіполіпідемічну, протиракову та антимікробну дії [8; 9].

Волошка підбілена (*Centaurea dealbata* Willd.), або блават підбілений (*Psephellus dealbatus* (Willd.) K. Koch) – рослина, що належить до родини *Asteraceae*. Зростає волошка підбілена на луках, лісових галявинах й узліссях, на вирубках, серед чагарників, як рудеральна рослина – біля житла, уздовж доріг, по залізничних насипах, межах. Цю рослину культивують як декоративно-листяну [16].

Із джерел літератури відомо, що рослини роду волошка містять ефірні олії, переважно монотерпенові та сесквітерпенові вуглеводні, жирні кислоти, лігнани, флавоноїди, антоціани та кумарини [5; 10].

Рослини роду волошка використовують у традиційній медицині завдяки їх тонізуючій, відхаркувальній, жарознижувальній та протидіарейній дії. Також вони допомагають перетравлюванню їжі. Попередні дослідження повідомляють про антимікробні, антиоксидантні, протизапальні, цитотоксичні та антихолінергічні ефекти, а також α -амілазну, α -глюкозидазну та панкреатичну ліпазну інгібіторну активність різних таксонів *Psephellus* [1; 2].

Мета дослідження – установити кількісний вміст та компонентний склад гідроксикоричних кислот у сировині певних представників родини айстрові – стокроток багаторічних листків та волошки підбіленої квіток.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктами для досліджень були листки стокроток дикорослих і квітках волошки підбіленої, які заготовляли на території Тернопільської області у 2024 році.

Для виявлення гідроксикоричних кислот використовували етанольно-водні витяжки. Реакція з 1 % розчином ферум (III) хлориду (пооява зелено-сірого забарвлення) свідчила про наявність у досліджуваних витяжках гідроксикоричних кислот [20].

Якісний склад та кількісний уміст індивідуальних гідроксикоричних кислот у досліджуваних об'єктах визначали методом ВЕРХ на хроматографі Agilent Technologies 1200.

Як рухому фазу використовували метанол (А) та 0,1 % розчин мурашиної кислоти у воді (В). Елюювання проводили в градієнтному режимі: 0 хв – А (25 %) : В (75 %); 25 хв – А (75 %) : В (25 %); 27 хв – А (100 %) : В (0 %); 35 хв – А (100 %) : В (0 %). Розділення проводили на хроматографічній колонці Zorbax SB-Aq (4,6 мм±150 мм, 3,5 мкм) (Agilent Technologies, USA), швидкість потоку через колонку 0,5 мл/хв., температура термостату 30°C, об'єм інжекції 4 мкл. Детекцію проводили з використанням діодно-матричного детектора з реєстрацією сигналу при 250 та 275 нм та фіксацією спектрів поглинання в діапазоні 210–700 нм [15].

Підготовка проб для аналізу: наважку сировини (0,1–1,0 г) екстрагували 5–10 мл 60 % розчину метанолу на ультразвуковій бані при 80 °C упродовж 4 год у скляних герметичних віалах із тефлоновою кришкою. Отриманий екстракт центрифугували при 3 тис. об./хв та фільтрували крізь одноразові мембранні фільтри з порами 0,22 мкм.

Ідентифікацію та кількісний аналіз проводили з використанням стандартних розчинів фенольних сполук (гідроксифенілоцтової, хлорогенової, кофейної, сирінгової, *p*-кумарової, *транс*-ферулової, синапової, *транс*-цинамової та хінної кислот).

Кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот у досліджуваних об'єктах у перерахунку на хлорогенову кислоту визначали спектрофотометричним методом. Для визначення вмісту гідроксикоричних кислот обирали методику ДФУ 2.0, том 3, монографія «Кропиви листя» (національна частина). Оптичну густину розчинів вимірювали на спектрофотометрі Lambda 25 UV (Perkin Elmer, США) у кюветі з товщиною шару 10 мм [18; 19].

Результати. Методом ВЕРХ аналізу в листках стокроток дикорослих та квітках волошки підбіленої виявлено, ідентифіковано й встановлено кількісний уміст хлорогенової, гідроксифенілоцтової, кофейної, сирінгової, *p*-кумарової, *транс*-ферулової, синапової, *транс*-цинамової та хінної кислот. Результати досліджень наведено в таблиці 1 та на рисунку 1 і 2.

Серед ідентифікованих нами індивідуальних сполук кислот гідроксикоричних найбільшу кількість становила хлорогенова кислота, уміст якої в листках стокроток дикорослих становив 17 528,49 мкг/г та 2 837,24 мкг/г у квітках волошки підбіленої відповідно. Хлорогенова кислота є важливим біологічно активним дієтичним поліфенолом, який відіграє кілька важливих і терапевтичних ролей, як-от антиоксидантна, протизапальна, гепатопротекторна, антибактеріальна, кардіопротекторна, жарознижувальна, нейропротекторна, протівірусна, антигіпертензивна та протимі-

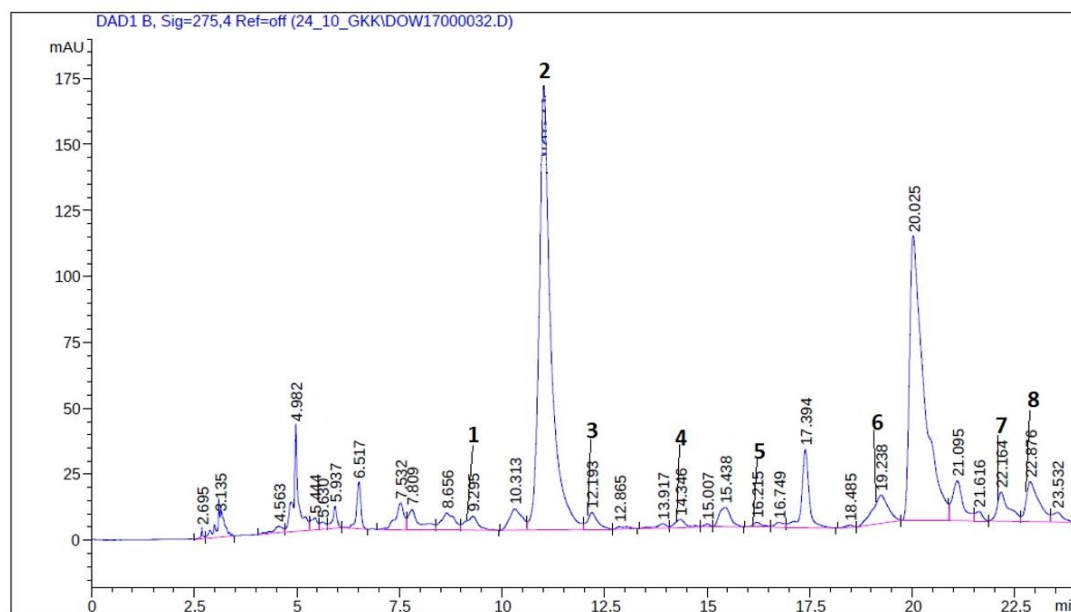


Рис. 1. ВЕРХ – хроматограма гідроксикоричних кислот у листках стокроток дикорослих:
1 – гідроксифенілоцтова кислота, 2 – хлорогенова кислота,
3 – кавова кислота, 4 – сирінгова кислота, 5 – *p*-кумарова кислота,
6 – синапова кислота, 7 – *транс*-цинамова кислота, 8 – хінна кислота

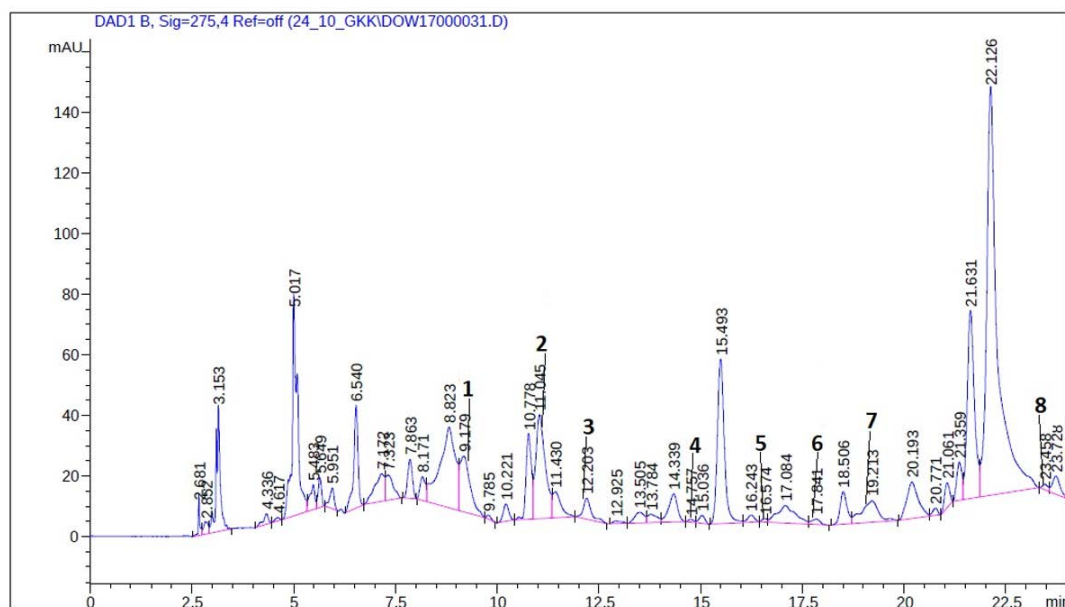


Рис. 2. ВЕРХ – хроматограма гідроксикоричних кислот у квітках волошки підбіленої:
1 – гідроксифенілоцтова кислота, 2 – хлорогенова кислота, 3 – кавова кислота,
4 – сирінгова кислота, 5 – *p*-кумарова кислота, 6 – *транс*-ферулова, 7 – синапова кислота,
8 – хінна кислота

Таблиця 1

Якісний склад і кількісний уміст індивідуальних компонентів гідроксикоричних кислот у листках *Bellis perennis* L. та квітках *Centaurea dealbata* L.

№	Назва ідентифікованої сполуки	Вміст у листках <i>Bellis perennis</i> L., мкг/г	Вміст у квітках <i>Centaurea dealbata</i> L., мкг/г
1	гідроксифенілоцтова кислота	132,23	360,28
2	хлорогенова кислота	17528,49	2837,24
2	кавова кислота	186,59	153,18
3	сирінгова кислота	49,43	8,65
4	<i>p</i> -кумарова кислота	23,96	7,03
5	<i>транс</i> -ферулова кислота	н/в	25,75
6	синапова кислота	216,98	153,92
7	<i>транс</i> -цинамова кислота	76,31	н/в
8	хінна кислота	1329,55	75,08

Примітка. н/в – не виявлено.

кробна активності [11]. Уважається, що хлорогенова кислота може виконувати вирішальну роль у регуляції метаболізму ліпідів та глюкози, тому вона важлива при лікуванні багатьох захворювань, як-от серцево-судинні захворювання, діабет та ожиріння [13]. У листках стокроток дикорослих, крім вищенаведеної хлорогенової кислоти, варто відмітити значний уміст хінної кислоти (1 329,55 мкг/г) (табл. 1). Відомо, що хінна кислота проявляє жарознижувальні властивості, тому її часто використовують при створенні препаратів від застуди, ГРВІ, коклюшу та інших захворювань, які супроводжуються підвищенням температури [6].

Згідно з одержаними результатами, визначення індивідуальних компонентів гідроксикоричних кислот у листках стокроток дикорослих

не виявлено *транс*-ферулової кислоти, а у квітках волошки підбіленої – *транс*-цинамової (табл. 1).

Спектрофотометричним методом нами також визначено кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот у досліджуваних об'єктах. Загальний кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот, у перерахунку на хлорогенову кислоту, у листках стокроток дикорослих становив $1,36 \pm 0,02$ %, у квітках волошки підбіленої – $0,64 \pm 0,01$ % (табл. 2). Результати досліджень показали, що в листках стокроток дикорослих кількісний уміст суми гідроксикоричних кислот був майже вдвічі більшим, ніж у квітках волошки підбіленої (табл. 2).

Таблиця 2
Кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот у листках стокроток дикорослих та квітках волошки підбіленої

Група БАР	стокроток дикорослих листки	волошки підбіленої квітки
Сума гідроксикоричних кислот	1,36 ± 0,02 %	0,64 ± 0,01 %

Примітка. Вірогідність похибки $P < 0,05$.

Отримані результати становлять основу для подальшого фітохімічного дослідження стокроток дикорослих і волошки підбіленої та будуть враховані під час розробки методів контролю якості при стандартизації цих рослин. Оскільки

гідроксикоричні кислоти проявляють виражену протизапальну та антиоксидантну дію, а також те, що на ринку України немає препаратів із волошки підбіленої та стокроток багаторічних власного виробництва, то ця сировина є перспективною для створення нових вітчизняних фітопрепаратів.

Висновки. Установлено наявність і визначено кількісний вміст методом ВЕРХ-аналізу в листках *Bellis perennis* L. та квітках *Centaurea dealbata* L. індивідуальних гідроксикоричних кислот – гідроксифенілоцтової, хлорогенової, кавової, сирінгової, *p*-кумарової, *транс*-ферулової, синапової, *транс*-цинамової та хінної кислот. З'ясовано, що в сировині обох досліджуваних об'єктів мажоритарною була хлорогенова кислота, вміст якої становив 17 528,49 мкг/г у стокроток листках та 2 837,24 мкг/г у волошці підбіленій квітках.

ЛІТЕРАТУРА

1. Aktumsek A., Zengin G., Guler G. O., Cakmak Y. S., Duran A. Screening for *in vitro* antioxidant properties and fatty acid profiles of five *Centaurea* L. species from Turkey flora. *Food Chem Toxicol.* 2011. Vol. 49(11). P. 2914–20. DOI: 10.1016/j.fct.2011.08.016
2. Demiroz T., Nalbantsoy A., Kose F. A., Baykan S. Phytochemical composition and antioxidant, cytotoxic and anti-inflammatory properties of *Psephellus goeksunensis* (Aytaç & H. Duman) Greuter & Raab-Straube. *South African Journal of Botany.* 2020. Vol. 130. P. 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.11.021>
3. El-Seedi H. R. et al. Chapter 8 - Hydroxycinnamic Acids: Natural Sources, Biosynthesis, Possible Biological Activities, and Roles in Islamic Medicine. *Studies in Natural Products Chemistry.* 2018. Vol. 55. P. 269–292. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64068-0.00008-5>
4. Ghasemzadeh A., Ghasemzadeh N. Flavonoids and Phenolic Acids: Role and Biochemical Activity in Plants and Humans. *Journal of Medicinal Plants Research.* 2011. Vol. 5. P. 6697–6703. DOI: 10.5897/JMPR11.1404
5. Hayta S., Bagci E. Composition of the Essential Oil of Endemic *Psephellus pyrrhoblephara* Boiss. (Asteraceae) From Turkey. *Journal of Essential Oil Bearing Plants.* Vol. 18 (3). 2015. P. 627–632. DOI:10.1080/0972060X.2014.977578
6. Justesen U., Knuthsen P., Leth T. Determination of plant polyphenols in Danish foodstuffs by HPLC-UV and LC-MS detection. *Cancer Letters.* 1997. Vol. 114(1-2). P. 165–167. [https://doi.org/10.1016/S0304-3835\(97\)04651-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3835(97)04651-X)
7. Karakas F. P. et al. Isolation of an oleanane-type saponin active from *Bellis perennis* through antitumor bioassay-guided procedures. *Pharmaceutical Biology.* 2013. Vol. 52(8). P. 951–955. DOI: 10.3109/13880209.2013.874461
8. Karić E., Horozic E., Pilipović S., Dautović E., Ibisević M., Dzambić A., Celiković S., Halilcević A. Tyrosinase inhibition, antioxidant and antibacterial activity of commercial daisy extract (*Bellis perennis*). *J. Pharm. Res. Int.* 2023. 35. P. 13–19. DOI: 10.9734/jpri/2023/v35i57325
9. Marques T. H. C., de Melo C. H. S., de Freitas R. M. *In vitro* evaluation of antioxidant, anxiolytic and antidepressant-like effects of the *Bellis perennis* extract. *Braz. J. Pharmacogn.* 2012. 22. P. 1044–1052. DOI:10.1590/S0102-695X2012005000082
10. Mishio T., Takeda K., Iwashina T. Anthocyanins and Other Flavonoids as Flower Pigments from Eleven *Centaurea* Species. *Natural Product Communications.* 2015. Vol.10(3). P. 447–50. DOI:10.1177/1934578X1501000318
11. Naveedab M., Hejazic V., Asghar M. A., et al. Chlorogenic acid (CGA): A pharmacological F. review and call for further research. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* 2018. Vol. 97. P. 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.10.064>
12. Ninomiya K., Motai C., Nishida E., Kitagawa N., Yoshihara K., Hayakawa T., Muraoka O., Li X., Nakamura S., Yoshikawa M. et al. Acylated oleanane-type triterpene saponins from the flowers of *Bellis perennis* show anti-proliferative activities against human digestive tract carcinoma cell lines. *J. Nat. Med.* 2016. 70. P. 435–451. DOI: 10.1007/s11418-016-0998-9
13. Santana-Galvez J., Cisneros-Zevallos L., Jacobo-Velazquez D. A. Chlorogenic acid: recent advances on its dual role as a food additive and a nutraceutical against metabolic syndrome. *Molecules.* 2017. Vol. 26(22). P. 358. <https://doi.org/10.3390/molecules22030358>
14. Siatka T., Kasparova M. Seasonal Variation in Total Phenolic and Flavonoid Contents and DPPH Scavenging Activity of *Bellis Perennis* L. Flowers. *Molecules.* 2010. Vol. 15. P. 9450–9461. DOI: 10.3390/molecules15129450
15. Sumere B. R. et al. Combining pressurized liquids with ultrasound to improve the extraction of phenolic compounds from pomegranate peel (*Punica granatum* L.). *Ultrasonics sonochemistry.* 2018. T. 48. P. 151–162. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2018.05.028>
16. Wagenitz G., Hellwig F. H. The genus *Psephellus* cass. (Compositae, Cardueae) revisited with a broadened concept. *Willdenowia.* 2000. Vol. 30. P. 29–44. DOI:10.3372/wi.30.30102
17. Дахим І. С., Марчишин С. М. Хімічний склад трави стокроток багаторічних (*Bellis perennis* L.). Здобутки клінічної та експериментальної медицини. 2014. № 1 (20). С. 35–38. DOI: <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2014.v20.i1.4263>

18. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Харків : Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. Т. 3. 732 с.
19. Марчишин С. М. Дослідження кислот гідроксикоричних трави чистецю Зіболяда. С. М. Марчишин, Л. В. Гусак, Т. С. Бердей. *Мед. та клін. хім.* 2016. № 3. С. 13–16. DOI 10.11603/mcch.2410-681X.2016.v0.i3.6935
20. Солодовниченко Н. М. Журавльов М. С., Ковальов В. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати : посіб. з фармакогнозії з основами біохімії лікарських рослин. Харків : Вид-во НФАУ : Золоті сторінки, 2001. 408 с.

REFERENCES

1. Aktumsek, A., Zengin, G., Guler, G. O., Cakmak, Y. S., Duran, A. (2011). Screening for *in vitro* antioxidant properties and fatty acid profiles of five *Centaurea* L. species from Turkey flora. *Food Chem Toxicol.* 49(11), 2914–20. DOI: 10.1016/j.fct.2011.08.016
2. Demiroz, T., Nalbantsoy, A., Kose, F. A., Baykan, S. (2020). Phytochemical composition and antioxidant, cytotoxic and anti-inflammatory properties of *Psephellus goeksunensis* (Aytaç & H. Duman) Greuter & Raab-Straube. *South African Journal of Botany.* 130, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.11.021>
3. El-Seedi, H. R. et al. (2018.) Chapter 8 - Hydroxycinnamic Acids: Natural Sources, Biosynthesis, Possible Biological Activities, and Roles in Islamic Medicine. *Studies in Natural Products Chemistry.* 55, 269–292. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64068-0.00008-5>
4. Ghasemzadeh, A., Ghasemzadeh, N. (2011). Flavonoids and Phenolic Acids: Role and Biochemical Activity in Plants and Humans. *Journal of Medicinal Plants Research.* 5, 6697–6703. DOI: 10.5897/JMPR11.1404
5. Hayta, S., Bagci, E. (2015). Composition of the Essential Oil of Endemic *Psephellus pyrrhoblephara* Boiss. (Asteraceae) From Turkey. *Journal of Essential Oil Bearing Plants.* 18 (3), 627–632. DOI:10.1080/0972060X.2014.977578
6. Justesen, U., Knuthsen, P., Leth, T. (1997). Determination of plant polyphenols in Danish foodstuffs by HPLC-UV and LC-MS detection. *Cancer Letters.* 114(1-2), 165–167. [https://doi.org/10.1016/S0304-3835\(97\)04651-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3835(97)04651-X)
7. Karakas, F. P. et al. (2013). Isolation of an oleanane-type saponin active from *Bellis perennis* through antitumor bioassay-guided procedures. *Pharmaceutical Biology.* 52(8), 951–955. DOI: 10.3109/13880209.2013.874461
8. Karić, E., Horozić, E., Pilipović, S., Dautović, E., Ibisević, M., Dzambić, A., Celiković, S., Halilcević, A. (2023). Tyrosinase inhibition, antioxidant and antibacterial activity of commercial daisy extract (*Bellis perennis*). *J. Pharm. Res. Int.* 35, 13–19. DOI: 10.9734/jpri/2023/v35i57325
9. Marques, T. H. C., de Melo, C. H. S., de Freitas, R. M. (2012). *In vitro* evaluation of antioxidant, anxiolytic and antidepressant-like effects of the *Bellis perennis* extract. *Braz. J. Pharmacogn.* 22, 1044–1052. DOI:10.1590/S0102-695X2012005000082
10. Mishio, T., Takeda, K., Iwashina, T. (2015). Anthocyanins and Other Flavonoids as Flower Pigments from Eleven *Centaurea* Species. *Natural Product Communications.* 10(3), 447–50. DOI:10.1177/1934578X1501000318
11. Naveedab, M., Hejazi, V., Asghar, M. A., et al. (2018). Chlorogenic acid (CGA): A pharmacological review and call for further research. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* 97, 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.10.064>
12. Ninomiya, K., Motai, C., Nishida, E., Kitagawa, N., Yoshihara, K., Hayakawa, T., Muraoka, O., Li, X., Nakamura, S., Yoshikawa, M. et al. (2016). Acylated oleanane-type triterpene saponins from the flowers of *Bellis perennis* show anti-proliferative activities against human digestive tract carcinoma cell lines. *J. Nat. Med.* 70, 435–451. DOI: 10.1007/s11418-016-0998-9
13. Santana-Galvez, J., Cisneros-Zevallos, L., Jacobo-Velazquez, D. A. (2017). Chlorogenic acid: recent advances on its dual role as a food additive and a nutraceutical against metabolic syndrome. *Molecules.* 26(22), 358. <https://doi.org/10.3390/molecules22030358>
14. Siatka, T., Kasparova, M. (2010). Seasonal Variation in Total Phenolic and Flavonoid Contents and DPPH Scavenging Activity of *Bellis Perennis* L. Flowers. *Molecules.* 15, 9450–9461. DOI: 10.3390/molecules15129450
15. Sumere, B. R. et al. (2018). Combining pressurized liquids with ultrasound to improve the extraction of phenolic compounds from pomegranate peel (*Punica granatum* L.). *Ultrasonics sonochemistry.* 48, 151–162. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2018.05.028>
16. Wagenitz, G., Hellwig, F. H. (2000). The genus *Psephellus* cass. (Compositae, Cardueae) revisited with a broadened concept *Willdenowia.* 30, 29–44. DOI:10.3372/wi.30.30102
17. Dakhym, I. S., Marchyshyn, S. M. (2014). Khimichniy sklad travy stokrotok bahatorichnykh (*Bellis perennis* L.) [Chemical composition of common daisy herb (*Bellis perennis* L.)]. *Zdobutky klinichnoi ta eksperymentalnoi medytsyny - Achievements of clinical and experimental medicine.* 1 (20), 35–38. DOI: <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2014.v20.i1.4263>
18. (2014). State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. Derzhavna Farmakopeia Ukrainy [The State Pharmacopoeia of Ukraine (Vol. 1, 2nd ed.)]. Kharkiv: State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. [in Ukrainian]
19. Marchyshyn, S. M., Husak, L. V., Berdei, T. S. (2016). Doslidzhennia kyslot hidroksykorychnykh travy chystetsiu Zibolda [Determination of hydroxycinnamic acids in the herb of *Stachys sieboldii* MIQ.]. *Med. ta klin. khim.- Med. and Clin. Chem.* 3, 13–16. [in Ukrainian]. DOI 10.11603/mcch.2410-681X.2016.v0.i3.6935
20. Solodovnychenko, N. M., Zhuravlev, M. S., Kovalov, V. M. (2001). *Likarska roslynnna syrovynna ta fitopreparaty: posib. z farmakohnozii z osnovamy biokhimii likarskykh roslyn.* Kharkiv : Vyd-vo NFAU : Zoloti storinky. 408 s. [Medicinal plant raw materials and phytopreparations: Pharmacognosy manual with basics of biochemistry of medicinal plants. Kharkiv: Publishing house of the National Academy of Sciences of Ukraine: Golden Pages. 408 p.]. [in Ukrainian].