



І. С. Дахим, ORCID : 0000-0003-3806-626X
Л. В. Слободянюк, ORCID : 0000-0002-0400-1305
В. О. Сітовська, ORCID : 0009-0005-9947-3004

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО
МОЗ УКРАЇНИ

ВИВЧЕННЯ ВУГЛЕВОДНОГО СКЛАДУ *ACHILLEA PTARMICA* L. СОРТУ ПЕРЛИНА

Вступ. Деревій цілолистий належить до багаторічних трав'янистих рослин родини айстрові. Дана рослина застосовується у народній медицині як кровоспинний, ранозагоювальний та знеболюючий засіб. Його використовують при виразковій хворобі шлунка, при туберкульозі легень, геморої, маткових кровотечах, зубному болі, а також для загоювання ран і виразок. Основними компонентами *A. ptarmica* є флавоноїди, ефірні олії та алкалоїди (зокрема, ізобутиламід ненасичених жирних кислот). Ці сполуки зумовлюють протизапальні, анестезуючі та спазмолітичні властивості рослини. Оскільки у доступних нам джерелах літератури ми не знайшли інформації щодо вмісту сполук первинного синтезу – а саме, вуглеводів у деревію цілолистому квітках, тому актуальним було дослідити вуглеводний склад даної рослини.

Мета дослідження – визначити якісний склад та кількісний вміст вуглеводів у квітках деревію цілолистого сорту Перлина.

Методи дослідження. Матеріалом для досліджень були квітки культивованої рослини – деревію цілолистого сорту Перлина, які заготовляли у період масового цвітіння у червні-липні 2025 року на території Тернопільської області. Компонентний склад та кількісний вміст вуглеводів визначали гравіметричним та ГХ/МС методами.

Результати й обговорення. Результати проведених досліджень свідчать, що у квітках деревію цілолистого сорту Перлина вміст пектинових речовин становив $(3,75 \pm 0,02)$ %, а вміст водорозчинних полісахаридів – $(5,14 \pm 0,03)$ %. Склад цукрів квіток цієї рослини характеризується переважанням у кількісному співвідношенні моноцукрів глюкози ($47,31$ мг/г), ксилози ($36,31$ мг/г), галактози ($24,06$ мг/г), дицукру сахарози ($3,98$ мг/г), а також інозиту ($2,17$ мг/г).

Висновки. Встановлено вміст ВРПС та ПР у квітках деревію цілолистого гравіметричним методом. Кількісний вміст та компонентний склад полісахаридів визначали методом ГХ/МС. Проведені дослідження свідчать, що досліджуваний вид є перспективним для подальшого фармакогностичного і фармакологічного вивчення.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *Achillea ptarmica* L.; квітки; вуглеводи; гравіметричний метод; ГХ/МС – спектрометричний метод.

ВСТУП. Лікарські рослини є джерелом біологічно активних речовин, які використовуються як для профілактики, так і для лікування різних захворювань. Протягом багатьох століть значна частина цих рослин успішно пройшла випробування часом і сформувала основу фітотерапії. Тому пошук та вивчення нових перспективних лікарських рослин є актуальним завданням сучасної фармації. Однією із таких рослин є рослина із маловивченим складом – деревій цілолистий (*Achillea ptarmica* L.).

Рід *Achillea* налічує понад 100 видів, які широко використовуються в традиційній медицині для лікування спастичних

шлунково-кишкових, гінекологічних та гепатобіліарних розладів, кровотеч, загоєння ран, пневмонії та ревматичного болю. Відомо, що рослини даного роду містять терпени, поліфеноли та флавоноїди [1, 2].

Рослини роду *Achillea* характеризуються широким спектром біологічних активностей, серед яких бактерицидна, антиоксидантна та діуретична властивості. Крім того, науково підтверджено їхню здатність прискорювати регенерацію тканин, а також проявляти цитостатичну та антинеопластичну активність [3, 4].

На сьогодні види роду *Achillea* (деревій), що зростають в Україні, все ще залишаються недостатньо вивченими. Одним із таких представників є деревій цілолистий (*Achillea*

ptarmica L.), що належить до багаторічних трав'янистих рослин родини айстрові. Стебло цієї рослини заввишки 30–100 см, прямостояче, поодинокі, прості або рідко розгалужені зверху. Листки прості, сидячі, нерозділені або рідко перистороздільні, форма від лінійної до лінійно-ланцетної, розміром 3–7 см × 2,5–6 мм, край одно- або двічіпилчастий. Квітки зібрані в суцвіття кошики, що утворюють щиток. Час цвітіння з липня по вересень [5].

Деревій цілолистий застосовують у народній медицині як кровоспинний, ранозагоювальний та знеболюючий засіб. Його використовують при виразковій хворобі шлунка, при туберкульозі легень, геморої, маткових кровотечах, зубному болю, а також для загоювання ран і виразок [6].

Основними діючими речовинами деревію цілолистого є алкалоїди (пеліторин та 8,9-Z-дегідропеліторин) [7], поліфеноли та флавоноїди, зокрема лютеолін, апігенін та їх похідні; фенольні кислоти (похідні ферулоїл-хіної та кавоїл-хіної кислот) та ефірні олії (гермакрен D, 1,8-цинеол, камфора, α-пінен та камфен) [8].

Деревій цілолистий широко використовується у садівництві завдяки своїм привабливим квіткам. Зокрема, сорт Перлина набув значної популярності у флористичному дизайні як елемент квіткових композицій. Попри поєднання декоративних характеристик із потенційними фармакологічними можливостями, даний вид залишається недостатньо вивченим. У зв'язку з цим, проведення фітохімічного аналізу даної рослини є важливим для сучасної фармації. Тому метою даного дослідження було встановлення складу вуглеводів, що містяться у квітках *Achillea ptarmica* L. сорту Перлина, як елемента цілісного фармакогностичного дослідження. Оскільки ці сполуки рослинного походження мають протизапальний, муколітичний, імуномодулюючий та протипухлинний ефект, підсилюють фармакологічну активність біологічно активних речовин, пролонгують дію та підвищують ефективність застосування лікарських засобів. Окрім цього полісахариди є малотоксичними сполуками [9, 10, 11].

Мета дослідження – визначити якісний склад та кількісний вміст вуглеводів у деревію квіток.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Об'єктом для досліджень були квітки деревію цілолистого сорту Перлина, які заготовляли на території

Тернопільської області у 2025 році. Квітки висушували традиційним способом і зберігали в паперових пакетах у сухому, захищеному від прямих сонячних променів місці.

Кількісний вміст та компонентний склад полісахаридів визначали методом ГХ/МС.

Для проведення якісних реакцій на полісахариди (ПС) із 95 % етанолом та реактивом Фелінга використовували водні витяжки з деревію цілолистого квіток [12, 13].

Кількісний вміст водорозчинних полісахаридів (ВРПС) та пектинових речовин (ПР) у досліджуваній сировині визначали гравіметричним методом [14, 15, 16].

Якісний склад та кількісний вміст моноцукрів і сахарози досліджували методом газової хромато-мас-спектрометрії (ГХ/МС). Метод базується на екстракції вільних моноцукрів та отриманні ацетатів їх альдо-нітрильних похідних з подальшим аналізом методом ГХ/МС [17, 18, 19].

Хроматографічне розділення проводили на газовій хромато-мас-спектрометричній системі Agilent 6890N/5973inert (Agilent Technologies, США). Використовували колонку капілярну HP-5ms (30 m×0,25 mm×0,25 μm, Agilent Technologies, США). Ідентифікацію здійснювали за часом утримання стандартів моноцукрів та з використанням бібліотеки мас-спектрів NIST 02.

Пробопідготовка рослинної сировини полягала в екстракції загальних та вільних цукрів за різних умов.

Кількісний аналіз проводили шляхом додавання розчину внутрішнього стандарту в досліджувані проби. Як внутрішній стандарт використовували розчин сорбітолу.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. Результати досліджень із ідентифікації ПС підтвердили їх наявність у водних витяжках з квіток *A. ptarmica* L.:

– із 95 % етанолом спостерігали появу пластинчастих згустків, які з часом випадали в осад;

– із реактивом Фелінга після кислотного гідролізу відзначали появу цегляно-червоного осаду, що свідчило про наявність нейтральних (відновлюваних) цукрів.

При дослідженні полісахаридних комплексів квіток деревію цілолистого сорту Перлина, встановлено кількісний вміст водорозчинних полісахаридів та пектинових речовин. Одержані водорозчинні полісахариди – це аморфні порошки світло-коричневого кольору, які розчиняються у воді (рН водних розчинів перебуває в межах 5–6).

Полісахариди дають позитивний результат при реакції осадження 96 % етанолом та з реактивом Фелінга після проведення кислотного гідролізу.

Одержані пектинові речовини – це аморфні порошки коричневого кольору, в очищеній воді розчиняються з утворенням колоїдних в'язких каламутних розчинів, рН яких становить 4–5. Водні розчини ПР осаджуються 1 % розчином алюмінію сульфату з утворенням пектатів.

Результати кількісного визначення ВРПС і ПР квіток деревію цілолистого наведено на рисунку 1.

Встановлено, що у квітках деревію цілолистого сорту Перлина вміст ВРПС становить $(5,14 \pm 0,03) \%$, а вміст ПР – $(3,75 \pm 0,02) \%$.

Результати визначення цукрів у досліджуваній рослинній сировині методом ГХ/МС наведено на рисунках 2, 3 та в таблиці 1. Полісахаридні комплекси квіток деревію цілолистого містять 8 моноцукрів після кислотного гідролізу (арабінозу, фукозу, ксилозу, манозу, глюкозу, галактозу, інозитол та фруктозу) (рис. 2), а також 8 вільних цукрів – фукозу, ксилозу, манозу, глюкозу, галактозу, фруктозу, дицукор сахарозу та інозитол,



Рис. 1. Діаграма кількісного вмісту водорозчинних полісахаридів і пектинових речовин у квітках *A. ptarmica* L.

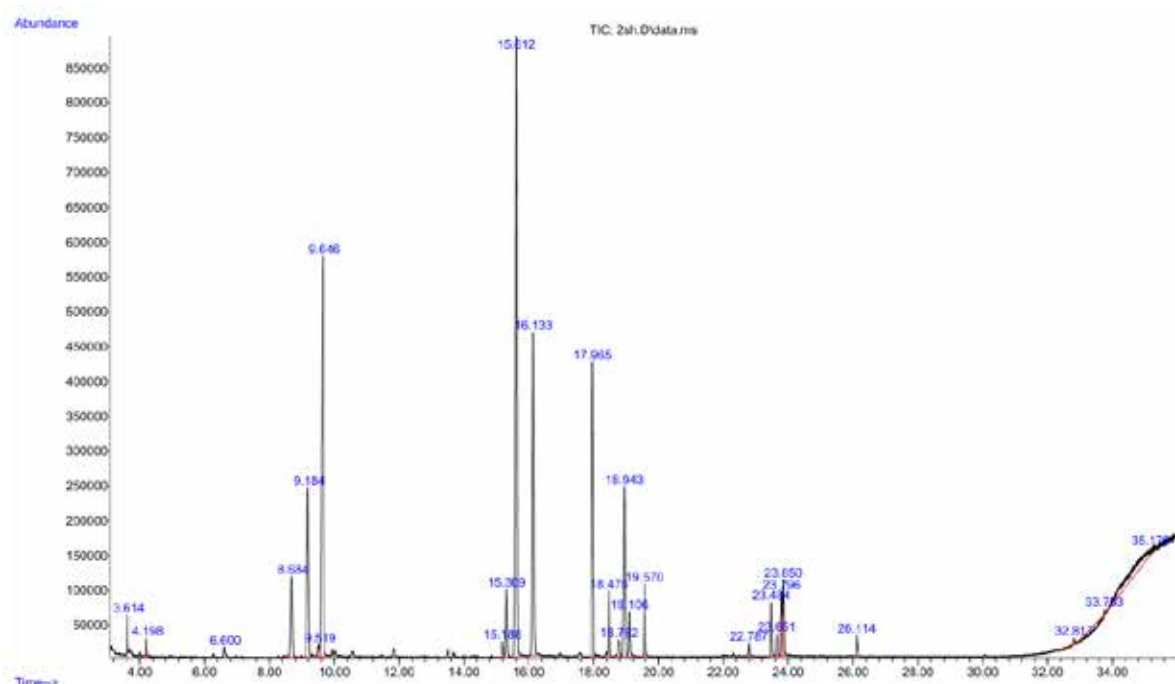


Рис. 2. ГХ/МС – хроматограма моноцукрів після кислотного гідролізу полісахаридів деревію цілолистого сорту Перлина квіток

який належить до циклічних багатоатомних спиртів, що структурно є похідними вуглеводів (рис. 3).

Серед моноцукрів, які утворилися після кислотного гідролізу, у квітках деревію у найвищій кількості виявлено глюкозу, ксилозу та галактозу (47,31 мг/г, 36,31 мг/г та 24,06 мг/г відповідно). У вільному стані їх вміст у квітках досліджуваної рослини становив 5,80 мг/г, 0,82 мг/г та 0,41 мг/г відповідно. Також, у складі вільних цукрів спостерігали достатньо високу кількість інозиту – 2,17 мг/г. На сьогоднішній час при овуляторних порушеннях інозитол широко застосовують для профілактики та лікування синдрому полікістозних яєчників, при безплідді, а також при

інших патологічних станах, що супроводжуються гіперандрогенією [20]. Вміст сахарози в досліджуваному об'єкті склав 3,98 мг/г (табл. 1).

Полісахариди характеризуються широким спектром фармакологічної дії, що охоплює імуномодуючі, протизапальні, антимікробні, противірусні, регенеративні та протівирозкові властивості. Вони не лише зміцнюють захисні сили організму, а й нівелюють токсичний вплив препаратів, як-от антибіотиків, глюкокортикостероїдів чи цитостатиків. Крім прямого терапевтичного впливу, ці сполуки виконують роль природних сорбентів, серед яких особливу активність виявляють пектини. Окрім важливого функціонального

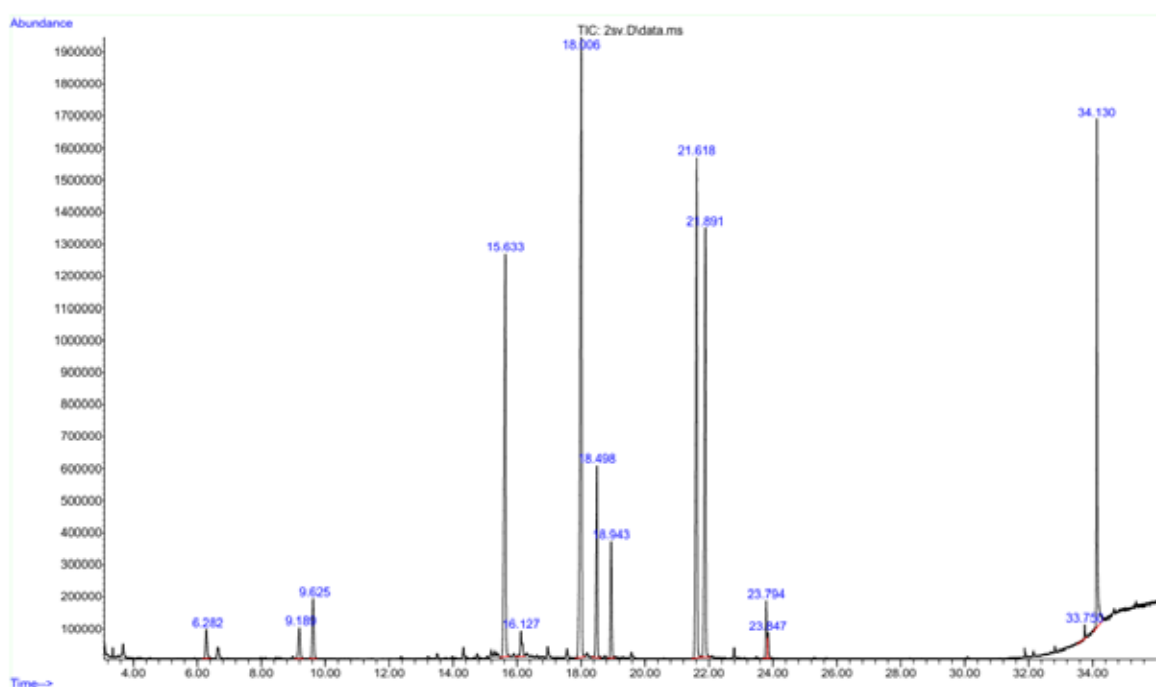


Рис. 3. ГХ/МС – хроматограма вільних моноцукрів та сахарози деревію цілолистого сорту Перлина квіток

Таблиця 1 – Якісний склад і кількісний вміст вуглеводів у квітках деревію цілолистого сорту Перлина

Назва вуглеводів	Час утримування, хв	Вміст у квітках деревію цілолистого, мг/г	
		цукри після гідролізу	вільні цукри
Арабіноза	8.68	7,16	-
Фукоза	9.19	15,11	0,45
Ксилоза	9.65	36,31	0,82
Маноза	15.31	4,62	0,12
Глюкоза	15.61	47,31	5,80
Галактоза	16.13	24,06	0,41
Інозитол	18.50	4,57	2,17
Сорбітол	18.94	внутрішній стандарт	
Фруктоза	23.79	4,14	0,57
Сахароза	34.13	-	3,98

значення та специфічної фармакологічної активності, полісахариди впливають на розвиток сумарного фармакологічного ефекту препаратів, отриманих з рослинної сировини [21, 22].

Результати проведеного дослідження свідчать, що квітки деревію цілолистого сорту Перлина є перспективною рослинною сировиною, що обумовлено важливою роллю вуглеводів, які беруть участь у багатьох фізіологічних процесах.

ВИСНОВКИ. 1. Встановлено вміст ВРПС та ПР у квітках деревію цілолистого гравіметричним методом. Кількісний вміст та компонентний склад полісахаридів визначали методом ГХ/МС.

2. Серед вуглеводів досліджуваної рослини домінуючими компонентами у кількісному співвідношенні були моносахариди – глюкоза, ксилоза та галактоза, дисахарид – сахароза та інозитол.

3. Отримані результати щодо вуглеводного складу свідчать про перспективність подальшого фітохімічного та фармакологічного вивчення сировини деревію цілолистого сорту Перлина.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ФІНАНСУВАННЯ: самофінансування.

ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО КОНФЛІКТУ ІНТЕРЕСІВ: відсутній.

ВНЕСОК КОЖНОГО З АВТОРІВ: Дахим І. С. – збір та аналіз літератури, участь у написанні статті; Слободянюк Л. В. – участь у написанні статті, висновки; Сітовська

В. О. – участь у написанні статті, анотації.

ВІДПОВІДНІСТЬ МАТЕРІАЛІВ СТАТТІ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ОБСТЕЖЕНЬ/ДОСЛІДЖЕНЬ/ЛІКУВАННЯ НОРМАМ БІОЕТИКИ: автори рукопису засвідчують, що у роботі не використовувались персоніфіковані дані пацієнтів, результати первинних клінічних або доклінічних досліджень. У зв'язку з цим отримання схвалення комісії з питань біоетики не вимагалось. Дослідження виконане з дотриманням принципів належної наукової практики та відповідно до міжнародних етичних стандартів, зокрема рекомендацій Комітету з публікаційної етики «COPE» (Committee on Publication Ethics).

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДОСТУПНІСТЬ ПЕРВИННИХ ДАНИХ: Первинні дані, що підтверджують результати цього дослідження доступні за обґрунтованим запитом до авторів, з урахуванням вимог конфіденційності та етичних норм.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: автори рукопису засвідчують, що у процесі проведення дослідження та підготовки цього рукопису не використовували жодних інструментів або сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування завдань генеративному штучному інтелекту «GAIDeT» (Generative Artificial Intelligence Delegation Taxonomy, 2025 р.). Усі етапи роботи – від концептуалізації до фінального редагування – виконані без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно авторами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Gharibi, S., Tabatabaei, B. E. S., Saeidi, G., Goli, S. A. H., & Talebi, M. (2013). Total phenolic content and antioxidant activity of three Iranian endemic *Achillea* species. *Industrial Crops and Products*, 50, 154–158. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.07.038>
2. Harna, S. V., Vladymyrova, I. M., Burda, N. B., et al. (2016). *Modern phytotherapy: a textbook*. Madryd Printing House. 580 p. [in Ukrainian].
3. Dudas, M., Danihelka, J., & Elias, P. (2017). *Achillea ptarmica* (Asteraceae), a scarce and less known species of the Slovak flora. *Thaiszia – Journal of Botany*, 27(2), 95–109.
4. Awang, D. V. C. (2019). *Tyler's herbs of choice: The therapeutic use of phytochemicals*. CRC Press, 296 p.
5. Danihelka, J., Slavik, B., & Stepankova, J. (2004). *Achillea* L. – rebricek. In *Kvetena Ceske Republiky*. Academia. Praha, 7, 187–215.

6. Kuzyarin, O. T. (2010). Vascular plants of the territory of the "Bilohorshcha" peat bog (Lviv). *Scientific Principles of Biodiversity Conservation*, 1(8), 1, 75–90. [in Ukrainian].
7. Veryser, L., Taevernier, L., Wynendaele, E., Verheust, Y., Dumoulin, A., & de Spiegeleer, B. (2017). N-alkylamide profiling of *Achillea ptarmica* and *Achillea millefolium* extracts by liquid and gas chromatography–mass spectrometry. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 7(1), 34–47. <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2016.09.005>.
8. Althaus, J. B., Kaiser, M., Brun, R., & Schmidt, T. J. (2014). Antiprotozoal activity of *Achillea ptarmica* (Asteraceae) and its main alkamide constituents. *Molecules*, 19(5), 6428–6438. <https://doi.org/10.3390/molecules19056428>.
9. Freysdottir, J., Logadottir, O. T., Omarsdottir, S. S., Vidingsson, A., & Hardardottir, I. (2016). A polysaccharide fraction from *Achillea millefolium* increases cytokine secretion and reduces activation of Akt, ERK and NF-κB

in THP-1 monocytes. *Carbohydrate Polymers*, 143, 131–138. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.02.017>.

10. Stoiko, L., Dakhym, I., Pokotylo, O., & Marchyshyn, S. (2017). Polysaccharides in *Centaureum erythraea* Rafn. *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*, 8(2), 252–255. <https://doi.org/10.7897/2277-4343.082122>.

11. Anzina, K. M., & Gudzenko, A. V. (2022). Study of the polysaccharide content in *Teucrium chamaedrys* L. and *Teucrium montanum* L. herb. *Pharmacology and Drug Toxicology*, 16(2), 131–135. <https://doi.org/10.33250/16.02.131> [in Ukrainian].

12. Solodovnychenko, N. M., Zhuravlov, M. S., & Kovaliov, V. M. (2001). Medicinal plant raw materials and phytopharmaceuticals. NFAU; Zoloti storinky, 408 p. [in Ukrainian].

13. Momot, T., Dakhym, I., Marchyshyn, S., & Slobodianiuk, L. (2024). Study of the carbohydrate composition in the underground organs of the couch grass. *Annals of Mechnikov's Institute*, 1, 27–31. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10838646>.

14. *State Pharmacopoeia of Ukraine* (Vol. 3). (2014). State Enterprise "Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for Quality of Medicines". [in Ukrainian].

15. Matsehorova, O. Ye., & Odintsova, V. M. (2025). Study of the monosaccharide composition of *Myrtus communis* leaves. In *Education, science and practice in the context of the development of the pharmaceutical industry* (pp. 168–170). IFNMU. [in Ukrainian].

16. Kyslychenko, O. A., Protska, V. V., & Zhuravel, I. O. (2018). Investigation of carbohydrates of the herb of some *Hosta* species. *Mechanisms of*

development of pathological processes and diseases and their pharmacological correction (p. 109). NFAU. [in Ukrainian].

17. Slobodianiuk, L., Budniak, L., Feshchenko, H., Sverstiuk, A., & Palaniza, Y. (2022). Quantitative analysis of fatty acids and monosaccharides composition in *Chamerion angustifolium* L. by GC/MS method. *Pharmacia*, 69(1), 167–174. <https://doi.org/10.3897/pharmacia.69.e76687>.

18. Iosypenko, O. O., & Kyslychenko, V. S. (2022). Investigation of monosaccharide composition of zucchini leaves by GC/MS and determination of their antimicrobial activity. *Annals of Mechnikov's Institute*, 3, 32–37. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7070973> [in Ukrainian].

19. Chen, Y., Xie, M. Y., Wang, Y. X., Nie, S. P., & Li, C. (2009). Analysis of the monosaccharide composition of purified polysaccharides in *Ganoderma atrum* by capillary gas chromatography. *Phytochemical Analysis*, 20(6), 503–510. <https://doi.org/10.1002/pca.1153>.

20. Nosenko, O. M., & Novikova, O. V. (2020). Inositols in reproductive medicine. *Reproductive Endocrinology*, 56, 23–34. <https://doi.org/10.18370/2309-4117.2020.56.23-34>.

21. Lovegrove, A., Edwards, C. H., De Noni, I., et al. (2015). Role of polysaccharides in food, digestion and health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(2), 237–253. <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.939263>.

22. Budniak, L., Slobodianiuk, L., Marchyshyn, S., & Ilashchuk, P. (2021). Determination of polysaccharides in *Gentiana cruciata* L. herb. *Pharmacologyonline*, 2, 1473–1479.

Адреса для листування: dakhym@tdmu.edu.ua

I. S. Dakhym, L. V. Slobodianiuk, V. O. Sitovska

IVAN HORBACHEVSKY TERNOPIL NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE

STUDY OF THE HYDROCARBON COMPOSITION OF *ACHILLEA PTARMICA* L. VARIETY PERLYNA

Summary

Introduction. Yarrow belongs to perennial herbaceous plants of the Asteraceae family. This plant is used in folk medicine as a hemostatic, wound-healing and analgesic. It is used for gastric ulcer, pulmonary tuberculosis, hemorrhoids, uterine bleeding, toothache, as well as for healing wounds and ulcers. The main components of *A. ptarmica* are flavonoids, essential oils and alkylamines (in particular, isobutylamides of unsaturated fatty acids). These compounds determine the anti-inflammatory, anesthetic and antispasmodic properties of the plant. Since in the literature sources available to us we did not find information on the content of primary synthesis compounds – namely, carbohydrates in yarrow flowers, it was relevant to investigate the hydrocarbon composition of this plant.

The purpose of the study is to determine the qualitative composition and quantitative content of hydrocarbon compounds in the flowers of *Achillea ptarmica* L. variety Perlyna.

Research methods. The material for the research was the flowers of a cultivated plant – *Achillea ptarmica* L. variety Perlyna, which were harvested during the mass flowering period in June-July 2025 in the Ternopil region. The component composition and quantitative content of hydrocarbons were determined by gravimetric and GC/MS methods.

Results and discussion. The results of the conducted studies show that in the flowers of *Achillea ptarmica* L. variety Perlyna the content of pectin substances was $(3.75 \pm 0.02) \%$, and the content of water-soluble polysaccharides was $(5.14 \pm 0.03) \%$. The composition of sugars in the flowers of this plant is characterized by the predominance in the quantitative ratio of monosaccharides glucose (47.31 mg/g), xylose (36.31 mg/g), galactose (24.06 mg/g), disaccharide sucrose (3.98 mg/g), and inositol (2.17 mg/g).

Conclusions. *The content of water-soluble polysaccharides and pectin substances in the flowers of Achillea ptarmica L. was determined by the gravimetric method. The quantitative content and component composition of polysaccharides were determined by the GC/MS method. The results obtained indicate that the studied species is promising for further pharmacognostic and pharmacological studies.*

KEY WORDS: *Achillea ptarmica* L.; flowers; hydrocarbon compounds; gravimetric method; GC/MS – spectrometric method.

*Дата першого надходження статті до видання: 20.03.2026 р.
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 27.04.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 27.05.2026*