

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
О.О.БОГОМОЛЬЦЯ
ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра фармакогнозії та ботаніки

КВАЛІФІКАЦІЙНА ВИПУСКНА РОБОТА

На тему: Фармакогностичне дослідження *Mentha aquatica* L.

Виконав: здобувач вищої освіти 5 курсу, групи 981Б
напряму підготовки (спеціальності)

226 «Фармація, промислова фармація»
освітньої програми фармація
Литвинюк О.О.

Керівник: к. фарм. н., доцент Підченко В.Т.,

Рецензент: к.фарм.н., доцент Шумейко М.В.

Київ – 2025 рік

ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Таксономічне положення та біологічні особливості роду <i>Mentha</i> та його представників.	8
1.2. Поширення і екологія представників роду <i>Mentha</i>	9
1.3. Систематичне положення та поширення виду <i>Mentha aquatica</i> .	11
1.4. Хімічний склад <i>Mentha aquatica</i>	17
1.5. Використання <i>Mentha aquatica</i> в медицині	22
РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	25
2.1. Об'єкти дослідження	25
2.2. Макроскопічне дослідження	25
2.3. Мікроскопічне дослідження	25
2.4. Фітохімічні дослідження	25
2.9. Статистична обробка отриманих результатів	26
РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
3.1. Макроскопічне дослідження <i>Mentha aquatica</i>	28
3.2. Мікроскопічне дослідження листя <i>Mentha aquatica</i>	31
3.3. Ідентифікація БАР в листі <i>Mentha aquatica</i> методом тонкошарової хроматографії.	34
3.4. Визначення кількісного вмісту ефірної олії у листі <i>Mentha aquatica</i> .	36
3.5. Визначення якісного та кількісного вмісту летких сполук в листі <i>Mentha aquatica</i> .	39

Висновки	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43
SUMMARY	47

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БАР – біологічно активні речовини

ГХ/МС – газова хроматографія/маспектрометрія

ДФУ – Державна Фармакопея України

ЛРС – лікарська рослинна сировина

ТШХ – тонкошарова хроматографія

СЕМ – скануюча електронна мікроскопія

ВСТУП

Рід *Mentha* належить до родини губоцвітих (Lamiaceae), порядку губоцвітих (Lamiales), класу дводольних (Magnoliopsida). Родина Lamiaceae є однією з найбільших серед дводольних рослин і включає понад 250 родів і близько 7000 видів, багато з яких мають значення в медицині, фармації та косметології [1, 2, 31].

Основними біологічно активними речовинами, що визначають цінність представників роду *Mentha*, є ефірні олії, до складу яких входять ментол, ментон, карвон, евкаліптол, тимол та інші терпеноїди. Крім того, рослини багаті на дубильні речовини, флавоноїди, органічні кислоти та фенольні сполуки. Найвищий вміст ефірної олії спостерігається у *Mentha piperita* (м'ята перцева), що обумовлює її провідне значення серед інших представників роду [3, 10, 26].

Фармакологічний потенціал представників роду *Mentha* обумовлений їх спазмолітичною, протизапальною, антисептичною, знеболювальною та седативною дією [3, 6, 21]. *Mentha piperita* найчастіше використовується у виробництві лікарських засобів завдяки високому вмісту ментолу, який має виражені протизапальні, антимікробні та анестезуючі властивості [10, 13]. Цей вид є фармакопейним у більшості країн світу та, зокрема, в Україні [34].

Окрім м'яти перцевої, інші представники роду також використовуються в офіційній і народній медицині різних країн для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту, нервової системи, респіраторних захворювань та у складі косметичних засобів [1, 22, 27].

Види роду *Mentha* активно вирощують у багатьох країнах для отримання ефірної олії, яка використовується у фармацевтичній, харчовій та парфумерній промисловості. Рід *Mentha* залишається перспективним об'єктом для фармакогностичних досліджень, зокрема вивчення хімічного складу, нових фармакологічних ефектів та оптимізації умов культивування. Подальші

дослідження можуть сприяти створенню нових лікарських засобів на основі рослин цієї групи [27].

Встановлено, що інші представники роду також містять у своєму складі різноманітні групи біологічно активних речовин (БАР), які проявляють різні фармакологічні ефекти [1, 2, 27].

Mentha aquatica L., широко відома як м'ята водяна, дика м'ята або болотна м'ята, є важливим представником роду м'ята. Це багаторічна трав'яниста рослина, яка любить вологий ґрунт і зазвичай росте біля озер або річок у помірних і субпомірних регіонах Європи та Азії. Здавна використовується для лікування респіраторних захворювань та застуди, особливо в традиційній медицині Південної Африки, але також має багато інших терапевтичних ефектів [4, 21, 23, 28]. *M. aquatica* L. проявляє антисептичні, антимікробні, протипухлинні, знеболювальні, заспокійливі, антиалергічні, жарознижувальні, протиблювотні та в'яжучі властивості, які підтвержені дослідженнями в науковій літературі [6, 21, 28], що робить її перспективним джерелом БАР для створення лікувальних засобів широкого спектру дії.

Мета роботи – проведення комплексного фітохімічного дослідження *Mentha aquatica* L.

Для досягнення поставленої мети були заплановані наступні **завдання**:

- Провести макроскопічне дослідження *Mentha aquatica* та встановити основні видоспецифічні ознаки листя, як сировинної частини рослини;
- Методами світлової та скануючої електронної мікроскопії визначити основні діагностичні структури листя;
- Ідентифікувати основні БАР листя м'яти водяної;
- Визначити якісний та кількісний вміст летких сполук в листі *Mentha aquatica*

Об'єктом дослідження було листя м'яти водяної.

Предмет дослідження – фітохімічне дослідження листя *Mentha aquatica*

Методи дослідження:

Макро- та мікроскопічний аналіз сировини проводили за допомогою світлової (СМ) та скануючої електронної мікроскопії (СЕМ). Якісний склад БАР визначали за допомогою тонкошарової хроматографії, пластинки переглядали в УФ спектрі згідно фармакопейної методики [34].

Якісний та кількісний склад летких сполук в ефірній олії з листя м'яти водяної визначали методом газової хроматографії/масспектрометрії (ГХ/МС).

Обробку отриманих експериментальних даних проводили із використанням математично-статистичних методів.

Наукова новизна та значення одержаних результатів. Вперше проведено комплексне фармакогностичне дослідження сировини листя м'яти водяної з метою подальшого можливого використання в фармації. Встановлено, що сировина є перспективним джерелом БАР, а отримані результати можуть бути використані в подальшому з метою її стандартизації.

Особистий внесок здобувача. Дана робота є самостійним дослідженням автора, проведеного упродовж 2024-2025 рр. Експериментальною роботою охоплено ботанічні та фармакогностичні дослідження.

Апробація результатів роботи. Результати дослідження, викладені в випускній кваліфікаційній роботі, доповідалися та обговорювалися на засіданні кафедри фармакогнозії та ботаніки НМУ ім. О.О. Богомольця та опубліковані у вигляді тез на конференції з міжнародною участю «PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА», 28-29 січня 2025 р., м. Київ, Україна.

Структура і обсяг роботи. Випускна кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи – 48 сторінок машинописного тексту. Робота ілюстрована 1 таблицею, 18 рисунками. Бібліографія нараховує 40 джерел.

Висновки

1. Проведено макроскопічне дослідження *Mentha aquatica* та визначені основні видоспецифічні ознаки листя, як сировинної частини рослини;
2. Методами світлової та скануючої електронної мікроскопії встановлені основні діагностичні структури листя м'яти водяної;
3. Встановлена наявність в листі м'яти водяної розмаринової кислоти та лютеолін-7-глюкозиду як основних маркерних сполук;
4. Визначений якісний та кількісний вміст летких сполук в листі *Mentha aquatica*.
5. Отримані результати макро- і мікроскопічної будови та фітохімічних досліджень можуть бути використані при розробці нормативної документації на сировину з метою стандартизації листя м'яти водяної.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Akbar S. *Mentha* species: Pharmacological profiles and health benefits // *Fitoterapia*. – 2021. – Vol. 152. – P. 104633.
2. Andriotis A., Skoula M. Chemical variability in *Mentha* species // *Plant Biochemistry Journal*. – 2022. – Vol. 11. – P. 88–95.
3. Brahmi, F., Khodir, M., Mohamed, C., & Pierre, D. Chemical Composition and Biological Activities of *Mentha* Species // In *Aromatic and Medicinal Plants—Back to Nature*. – London, UK: InTech, 2017.
4. Djamila B., Fatima Zohra K., Lahcene K., Zohra R. F. Drying methods affect the extracts and essential oil of *Mentha aquatica* L. // *Food Bioscience*. – 2021. – Vol. 41. – P. 101007.
5. Dorman H. J. D., Koşar M., Kahlos K., Holm Y., Hiltunen R. Antioxidant properties and composition of aqueous extracts from *Mentha* species, hybrids, varieties, and cultivars // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2003. – Vol. 51, No. 16. – P. 4563–4569.
6. Getahun, Z., Asres, K., Mazumder, A., & Bucar, F. Essential oil composition, antibacterial and antioxidant activities of *Mentha aquatica* growing in Ethiopia // *Ethiopian Pharmaceutical Journal*. – 2008. – Vol. 26, No. 1. – P. 9–16.
7. European Pharmacopoeia 10.0. *Mentha aquatica*. – Strasbourg: Council of Europe, 2019. – P. 145–147.
8. European Pharmacopoeia 10.0. *Mentha folium*. – Strasbourg: Council of Europe, 2019. – P. 218–222.
9. European Pharmacopoeia 10.0. *Mentha piperitae folium*. – Strasbourg: Council of Europe, 2019. – P. 1034–1037.
10. Gupta S. et al. Chemical composition and pharmacological properties of *Mentha piperita* // *Journal of Herbal Medicine*. – 2020. – Vol. 22. – P. 100347.

11. Gupta S. Essential Oil Crops: Cultivation and Utilization. – Springer, 2020. – 345 p.
12. Heywood V. H., Brummitt R. K. Flowering Plants of the World: Distribution and Diversity. – Oxford: Oxford University Press, 2022. – 540 p.
13. Kamatou, G. P., Vermaak, I., Viljoen, A. M., Lawrence, B. M. Menthol: a simple monoterpene with remarkable biological properties // *Phytochemistry*. – 2013. – Vol. 96. – P. 15–25.
14. Lawrence B. M. The Origin and Distribution of *Mentha* Species // *Journal of Essential Oil Research*. – 2020. – Vol. 32. – P. 56–64.
15. Li, S., Tan, H. Y., Wang, N., Cheung, F., Hong, M., Feng, Y. The potential and action mechanism of polyphenols in the treatment of liver diseases // *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. – 2018. – Vol. 2018. – Article ID 8394818.
16. Martindale: The Complete Drug Reference. – 39th Edition. – London: Pharmaceutical Press, 2020. – 1585 p.
17. *Mentha aquatica* // iNaturalist. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.inaturalist.org/taxa/77990-Mentha-aquatica>. – Дата звернения: 15.01.2025.
18. *Mentha aquatica* // Plants of the World Online. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:450192-1>. – Дата звернения: 15.01.2025.
19. *Mentha aquatica* // GBIF: Global Biodiversity Information Facility. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gbif.org/species/2927208>. – Дата звернения: 15.01.2025.
20. Morteza-Semnani, K., Saeedi, M., & Akbarzadeh, M. The essential oil composition of *Mentha aquatica* L. // *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. – 2006. – Vol. 9, No. 3. – P. 283–286.

21. Nouri, A., Tavakkoli Yarak, M., Lajevardi, A., Rezaei, Z., Ghorbanpour, M., Tanzifi, M. Ultrasonic-Assisted Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using *Mentha aquatica* Leaf Extract for Enhanced Antibacterial Properties and Catalytic Activity // *Colloid and Interface Science Communications*. – 2020. – Vol. 35. – P. 100252.
22. Pereira, O. R., Cardoso, S. M. Overview on *Mentha* and *Thymus* Polyphenols // *Current Analytical Chemistry*. – 2013. – Vol. 9, No. 3. – P. 382–396.
23. Singh, P., Kumar, R., Prakash, O., Pant, A. K., Isidorov, V. A., Szczepaniak, L. Seasonal Variation in the Essential Oil Composition of *Mentha aquatica* L. and Its Myorelaxant Activity // *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. – 2020. – Vol. 23, No. 2. – P. 363–374.
24. Rozza, A. L., Beserra, F. P., Vieira, A. J. et al. The Use of Menthol in Skin Wound Healing—Anti-Inflammatory Potential, Antioxidant Defense System Stimulation and Increased Epithelialization // *Pharmaceutics*. – 2021. – Vol. 13, No. 11. – P. 1902.
25. Shekarchi, M., Hajimehdipoor, H., Saeidnia, S., Gohari, A., Hamedani, M. Comparative Study of Rosmarinic Acid Content in Some Plants of Labiatae Family // *Pharmacognosy Magazine*. – 2012. – Vol. 8, No. 29. – P. 37.
26. Skoula M., Harborne J. B. The Flavonoid Chemistry of *Mentha* Species // *Phytochemistry Reviews*. – 2020. – Vol. 19. – P. 375–392.
27. Tucker A. O., Naczi R. F. C. *Mentha*: An Overview of Its Taxonomy, Distribution, and Usage // *Economic Botany*. – 2017. – Vol. 71. – P. 56–65.
28. Zavareh, S. A. H. T., Ardestani, F. Antibacterial Effects of Chitosan Coating Containing *Mentha aquatica* L. Essence Against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* in Iranian White Cheese // *International Journal of Dairy Technology*. – 2020. – Vol. 73, No. 3. – P. 585–593.
29. Zhang Y. et al. Hybridization in *Mentha*: Morphological and genetic implications // *Botanical Journal*. – 2022. – Vol. 65. – P. 48–59.

30. Андрієнко Т. Л., Протопопова В. В. Флора України. – Київ: Наукова думка, 2020. – 360 с.
31. Андрієнко Т. Л., Скопінцева Л. В. Біологічна активність м'яти водяної та її похідних // Фармакогностичний вісник. – 2022. – Т. 10. – С. 45–49.
32. Бойко Н. М., Хомченко В. В. Ботаніка: навчальний посібник. – Київ, 2020. – 284 с.
33. Гастрофіл // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://imc.com.ua/product/gastrofil/>. – Дата звернення: 17.11.2025.
34. 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.
35. Євтушенко В. П. Фармацевтична ботаніка. – Львів, 2018. – 310 с.
36. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
37. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навч. посіб. / [В. М. Ковальов та ін.]; за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин, О. П. Хворост. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 264 с.
38. Робочий зошит для самостійної роботи студентів з фармакогнозії (аудиторної та позааудиторної). Лабораторний практикум з фармакогнозії. Навчальний посібник. Частина I / В. М. Мінарченко та ін. – Київ, 2023. – 170 с.
39. Робочий зошит для самостійної роботи студентів з фармацевтичної ботаніки (аудиторної та позааудиторної). Навчальний посібник. Частина II. Основи систематики, фітоєкології та геоботаніки / В. М. Мінарченко та ін. – Київ, 2023. – 88 с.
40. Слободяник М. М. Основи фармацевтичної хімії. – Київ, 2021. – 320 с.

SUMMARY

Lytvyniuk Oleksandra

PHARMACOGNOSTIC RESEARCH OF *MENTHA AQUATICA* L.

Department of Pharmacognosy and Botany

Scientific supervisor: PhD, as. professor Pidchenko Vitalii

Keywords: *Mentha aquatica* L., м'ята водяна, polyphenols, essential oil.

Introduction. The Lamiaceae family is one of the largest, including over 250 genera and about 7000 species. One of the most well-studied and widely used genera is *Mentha*. *Mentha* × *piperita* L. is most commonly used in the production of medicines due to its high menthol content, which has pronounced anti-inflammatory, antimicrobial and anaesthetic properties. This species is pharmacopoeial in most countries of the world, including Ukraine.

In addition to peppermint, other species of the genus are used in official and folk medicine in different countries to treat diseases of the gastrointestinal tract, nervous system, respiratory system, and cosmetology. Another important member of this genus is *Mentha aquatica* L., also known as water mint, wild mint, or marsh mint.

M. aquatica L. exhibits antiseptic, antimicrobial, antitumour, analgesic, sedative, antiallergic, antipyretic, antiemetic and astringent properties, which have been confirmed by studies in the scientific literature, making it a promising source of biologically active substances for the development of medicines.

Materials and methods. The research object is the leaves of *Mentha aquatica*. Research subject: phytochemical study of *Mentha aquatica* leaves. Methods: literature monitoring, macro- and microscopic, phytochemical.

Results. The macroscopic study of *Mentha aquatica* was carried out and the main species-specific features of the leaves as the raw material part of the plant were determined. The main diagnostic structures of water mint leaves were determined by light and scanning electron microscopy. The presence of rosmarinic acid and luteolin-

7-glucoside as the main marker compounds in the leaves of water mint was established. The qualitative and quantitative content of volatile compounds in the leaves of *Mentha aquatica* was determined.

Conclusions. A comprehensive pharmacognostic study of *Mentha aquatica* leaves was carried out for further possible use in pharmacy. It has been established that the raw material is a promising source of biologically active substances, and the results obtained can be used in the future for standardisation.