

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ О. О. БОГОМОЛЬЦЯ
Фармацевтичний факультет

кафедра фармакогнозії та ботаніки

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ЛИСТЯ *HIEROCHLOË ODORATA* (L.)
P.BEAUV

Виконав: здобувач вищої освіти 5 курсу групи 11802
напряму підготовки (спеціальності)
226 Фармація, промислова фармація
Форноляк Дарина Миколаївна

Наукові керівники: к. біол. н., доцент Махиня Л. М.,
проф. д. фарм.н. Карпюк У.В.

Рецензент: доц., к. фарм. н., Афанасенко О. В.

Київ 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. БОТАНІЧНІ, ХІМІЧНІ ТА ФАРМАКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ <i>HIEROCHLOË ODORATA</i> (L.) P.BEAUV.....	7
1.1 Морфолого-анатомічна характеристика виду.....	7
1.2 Географічне поширення та ареал в Україні і світі.....	10
1.3 Умови культивування, агротехнічні особливості та первинна обробка сировини.....	12
1.4 Основні класи хімічних сполук листя <i>H. odorata</i>	15
1.5 Фармакологічні властивості та напрями застосування в медицині й фармації.....	17
РОЗДІЛ 2. АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТЯ <i>HIEROCHLOË ODORATA</i>	20
2.1 Макроскопічні ознаки листя та діагностичні характеристики.....	20
2.2 Мікроскопічна будова листка і його діагностичні маркери.....	22
РОЗДІЛ 3. ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТЯ <i>HIEROCHLOË</i> <i>ODORATA</i>	26
3.1 Ідентифікація основних груп біологічно активних речовин.....	26
3.2 Кількісне визначення полісахаридів у листі <i>H. odorata</i> гравіметричним методом.....	36
3.3 Кількісне визначення гідролату методом Клевенджера.....	37
3.4 Дослідження якісного складу та кількісного вмісту летких сполук.....	40
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45
SUMMARY.....	48
ДОДАТКИ.....	50

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальність фітохімічного вивчення листя *Hierochloë odorata* (L.) P. Beauv зумовлена зростаючим інтересом сучасної фармацевтичної науки до природних біологічно активних сполук рослинного походження, зокрема фенольних сполук, які характеризуються широким спектром фармакологічної дії. *H. odorata* є відомою лікарською та ароматичною рослиною з багатовіковим досвідом використання у народній медицині й харчовій промисловості, однак її потенціал як джерела фармакологічно цінних речовин залишається реалізованим не повною мірою.

Наявні літературні дані свідчать про різноманітний хімічний склад *H. odorata*: кумарини (0,2%), Р-кумарова, О-кумарова, ферулова, мелілотова, корична та шикімова кислоти, похідні кумарину (умбеліферон), β-глюкозид кумарину, фітол, 2-метокси-4-вінілфенол, деякі алкалоїди (динаксин міститься у корені та стеблі рослини), ангідрид оксикоричної кислоти у вигляді глікозиду, аскорбінова кислота, гіркоти, глікозиди, фруктани, ефірна олія (квітки містять гексагідрофарнезол), лауринова та пальмітинова кислоти (також у квітках), а також L-фенілаланін [10-12, 19, 22]. Водночас більшість досліджень зосереджені на надземній частині рослини загалом або на сировині, що використовується як ароматизатор, тоді як листя – перспективна частина рослини – залишається недостатньо вивченою.

Завдяки наявності різних груп біологічно активних речовин, сировину *H. odorata* застосовують для підвищення лактації, як ранозагоювальний і антисептичний засіб, при запаленні легень, а також для збудження апетиту та покращення травлення [7]. У харчовій промисловості використовується для приготування ароматних настоїв, харчових есенцій. Характерним прикладом використання у цій галузі є міцна настоянка «Зубрівка». Кормове значення чаполочі пахучої незначне, але домішка її до сіна дуже корисна, сприяє збільшенню надоїв і підвищенню якості молока. Використовується для плетива. Завдяки посухостійкості і наявності добре розвинених кореневищ придатна для закріплення схилів і насипів [9]. Солодка трава - корисна рослина

для відновлення та пом'якшення водно-болотних угідь та прибережних зон, а також для весняного захисту/відновлення, тому має потенціал для природоохоронного використання у боротьбі з ерозією ґрунту [20].

Особливо важливим є питання варіабельності якісного і кількісного складу біологічно активних сполук у листі *H. odorata* залежно від фази вегетації, екологічних умов зростання та повторного відростання рослини. Це має принципове значення для стандартизації рослинної сировини, оцінки її безпечності (з огляду на вміст кумаринів) та обґрунтування можливостей фармацевтичного використання.

За даними глобального інформаційного центру з біорізноманіття рослина поширена переважно в лісовій зоні України [9]. Ростає в соснових і мішаних лісах, на пісках, лісокультурних площах, вирубках і галявинах. Заготівля можлива у Волинській, Рівненській, Чернігівській, Житомирській та Київській областях [7, 9].

Таким чином, фітохімічне вивчення листя *H. odorata* є актуальним з точки зору розширення наукових знань про хімічний склад рослини, виявлення нових або малодосліджених біологічно активних сполук, а також створення підґрунтя для подальшого використання листя як перспективної лікарської рослинної сировини у фармації та суміжних галузях.

Мета дослідження: дослідити якісний склад та кількісний вміст біологічно активних речовин в листі *H. odorata* та визначити основні макро- та мікроскопічні особливості сировини, що зростає в Київській області.

Завдання дослідження:

- дослідити морфолого-анатомічні діагностичні особливості листків;
- визначити основні біологічно активні речовини у листі *H. odorata*;
- встановити кількісний вміст гідролату у сировині *H. odorata*,
- визначити якісний склад та кількісний вміст летких сполук у листі *H. odorata*;

Предмет дослідження: морфолого-анатомічні та фітохімічні характеристики *H. odorata*.

Об'єкт дослідження: листя *H. odorata*.

Методи дослідження: Макро- та мікроскопічні дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих класичних методик фармакогностичного аналізу, наведених у спеціалізованих літературних джерелах [1-2, 5–6]. Для виготовлення тимчасових мікропрепаратів рослини відбирали як у свіжому, так і в повітряно-сухому стані, після чого зразки досліджували у водному та гліцериновому середовищах. Застосування такого підходу дозволило здійснити порівняльну оцінку анатомо-морфологічних особливостей свіжозібраної та висушеної лікарської рослинної сировини.

Мікроскопічні дослідження виконували із використанням світлового мікроскопа ULAB, оснащеного системою збільшення $\times 40$, $\times 100$ та $\times 1000$, а також цифровою мікрофотокамерою Canon EOS 550, що забезпечувало можливість детальної візуалізації діагностично значущих структур. Для підвищення надійності та статистичної достовірності отриманих результатів кожне дослідження проводили у десятикратній повторюваності.

Гістохімічний аналіз здійснювали шляхом безпосереднього нанесення відповідних реактивів на предметні скельця з попередньо підготовленими зразками насіння, що дало змогу ідентифікувати локалізацію окремих груп біологічно активних речовин у тканинах [5–6]. Результати досліджень документували методом мікрофотографування.

Кількісне визначення вмісту ефірної олії здійснювали методом гідродистиляції за Клевенджером відповідно до вимог та рекомендацій, наведених у Державній фармакопеї України [4]. Застосування даної методики забезпечувало відтворюваність результатів і дозволяло об'єктивно оцінити вміст ефірної олії в досліджуваній рослинній сировині.

Визначення якісного складу та кількісного вмісту летких сполук у листі *H. odorata* проводили із використанням газового хроматографа Agilent Technologies 6890, оснащеного мас-спектрометричним детектором 5973. Для аналізу застосовували газову хромато-мас-спектрометрію, що дало змогу ідентифікувати індивідуальні компоненти ефірної олії та встановити їх

відносний вміст [16]. Отримані хроматографічні та мас-спектральні дані використовували для характеристики хімічного профілю досліджуваних зразків.

Новизна та значення одержаних результатів. Уперше проведено комплексне морфолого-анатомічне дослідження листя *H. odorata* з виділенням діагностично значущих макро- та мікроскопічних ознак, що можуть бути використані для достовірної ідентифікації та стандартизації лікарської рослинної сировини. Встановлено кількісний вміст гідролату в листі *H. odorata*, що розширює наявні фармакогностичні відомості про даний вид.

Отримані результати доповнюють сучасні уявлення про морфологічні, анатомічні та фітохімічні особливості *H. odorata* і можуть бути використані як наукове підґрунтя для подальших фармакогностичних досліджень, розроблення методів контролю якості та впровадження цієї рослини у фармацевтичну практику.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження було апробовано на VI науково-практичній конференції з міжнародною участю «PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА» та INTERNATIONAL CONFERENCE “Contemporary Pharmacy: Issues Challenges and Expectations 2026”, Kaunas, Lithuania, 2026-03-27.

Публікації. Двоє тез, два постери.

1. Fornolyak D. M., Makhynia L. M., Karpiuk U. V. The relevance of studying the leaves of *Hierochloë Odorata* (L.) P. Beauv as a promising source of raw material with antioxidant potential \ \ VI науково-практичній конференції з міжнародною участю «PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА, Київ, 23.01.2026.

2. Fornolyak D. M., Makhynia L.M., Mykhailenko O.O. The microscopic study of *Hierochloë odorata* (L.) P. Beauv leaves. \ \ INTERNATIONAL CONFERENCE “Contemporary Pharmacy: Issues Challenges and Expectations 2026”, Kaunas, Lithuania, 2026-03-27.

Структура роботи. Загальна кількість сторінок – 62, кількість розділів – 3, кількість використаних джерел – 25.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Досліджено морфолого-анатомічні діагностичні особливості листків *H. odorata* та встановлено, що продихові апарати паразитного типу з гантелеподібними замикаючими клітинами, наявні силікатні клітини, дзьобоподібні (хуки) трихоми по краю листкової пластинки та призматичні кристали по жилках листка.
2. Ідентифіковано основні біологічно активні речовини у листі *H. odorata*: кумарини, дубильні речовини, флавоноїди, сапоніни та полісахариди.
3. Встановлено кількісний вміст гідролату у сировині *H. odorata*, який склав 23мл/кг у перерахунку на суху сировину.
4. Вперше встановлений якісний та кількісний вміст летких сполук у листі *H. odorata* хромато-мас-спектрометричним методом, що зростає в Київській області.
5. Результати проведених досліджень можуть бути використані для розробки методів контролю якості на листя *H. odorata*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна Фармакопея України. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: 2015. Т.1. – с.377.
2. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Доповнення 1. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.
3. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Доповнення 4. Х.: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2020. – 600 с.
4. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
5. Доля В.С, Книш С.Г, Мозуль В.І.; Мікроскопічний та мікрохімічний аналіз лікарської рослинної сировини. м. Запоріжжя, 2003. –98 с.
6. Ковальов В. М., Марчишин С. М., Хворост О. П. та ін. (2014). Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навч. посіб. Тернопіль: ТДМУ. С. 90 – 93.
7. Фармацевтична енциклопедія. Чаполоч. [Електронний ресурс] <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/72/chapoloch>
8. Чаполоч пахуча // Лікарські рослини : енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Гродзінського, 1992. — Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо–комерційний центр «Олімп». — С. 457. — ISBN 5-88500-055-7. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87_%D0%BF%D0%B0%D1%85%D1%83%D1%87%D0%B0

9. Чаполоч пахуча // Універсальний словник–енциклопедія. – 4-те вид. – К. : Теза, (2006). [Електронний ресурс] https://www.wikiwand.com/uk/articles/%D0%A7%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87_%D0%BF%D0%B0%D1%85%D1%83%D1%87%D0%B0
10. Brown S. A. (1962). Biosynthesis of the coumarins. III. The role of glycosides in the formation of coumarin by *Hierochloe odorata*. *Canadian journal of biochemistry and physiology*, 40, 607–618.
11. Brown, S. A., Towers, G. H., & Wright, D. (1960). Biosynthesis of the coumarins. Tracer studies on coumarin formation in *Hierochloe odorata* and *Melilotus officinalis*. *Canadian journal of biochemistry and physiology*, 38, 143–156.
12. Cantrell, C. L., Jones, A. M., & Ali, A. (2016). Isolation and Identification of Mosquito (*Aedes aegypti*) Biting-Deterrent Compounds from the Native American Ethnobotanical Remedy Plant *Hierochloë odorata* (Sweetgrass). *Journal of agricultural and food chemistry*, 64(44), 8352–8358. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.6b01668>
13. Dobrzyńska, I., Szachowicz-Petelska, B., Skrzydlewska, E., & Figaszewski, Z. (2013). Effect of sweet grass (*Hierochloe odorata*) on the physico–chemical properties of liver cell membranes from rats intoxicated with ethanol. *Environmental toxicology and pharmacology*, 35(2), 247–253.
14. National Center for Biotechnology Information (2026). PubChem Taxonomy Summary for Taxonomy 2592077, *Hierochloe odorata*. Retrieved April 17, 2026 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy/Hierochloe-odorata> .
15. Nunes, T.D.G., Zhang, D. and Raissig, M.T. (2020), Form, development and function of grass stomata. *Plant J*, 101: 780–799. <https://doi.org/10.1111/tpj.14552>
16. Phytochemical, Physiochemical, Macroscopic, and Microscopic Analysis of *Rosa damascena* Flower Petals and Buds / Z. H. Abudayeh et al. *Journal of Food Quality*. (2022). Vol. 22. P. 1–10. URL: <https://doi.org/10.1155/2022/5079964>
17. Plants of the World Online – онлайн–база даних про рослини. [Електронний ресурс] <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:914834-1>

18. Pl@ntNet – платформа біорізноманіття. [Електронний ресурс]
[https://identify.plantnet.org/uk/the-plant-list/species/Hierochloe%20odorata%20\(L.\)%20P.Beauv./data#galleries](https://identify.plantnet.org/uk/the-plant-list/species/Hierochloe%20odorata%20(L.)%20P.Beauv./data#galleries)
19. Pukalskas, A., van Beek, T. A., Venskutonis, R. P., Linssen, J. P., van Veldhuizen, A., & de Groot, A. (2002). Identification of radical scavengers in sweet grass (*Hierochloe odorata*). *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(10), 2914–2919.
20. Sweetgrass *Hierochloe odorata* (L.) Beauv. plant symbol (2021) HIOD Contributed By: USDA, NRCS, National Plant Data Center & Montana Plant Materials Center
https://plants.usda.gov/DocumentLibrary/plantguide/pdf/pg_hiod.pdf
21. The Flora of Oregon books. [Електронний ресурс]
<https://oregonflora.org/taxa/index.php?taxauthid=1&taxon=5615&cl=51>
22. Ueyama, Y., Arai, T., & Hashimoto, S. (1991). Volatile constituents of ethanol extracts of *Hierochloe odorata* L. var. pubescens Kryl. *Flavour and fragrance journal*, 6(1), 63–68.
23. USDA, NRCS. (2004). Initial Evaluation of Sweetgrass *Hierochloe odorata* from Regional Collections. The 2002–2003 Draft Technical Report of the Bridger Plant Materials Center, Bridger, Montana.
https://plantsciences.montana.edu/foundationseed/documents/varietyrelease/2004/Winslow%20hiodreleaserecommendation_1-6-04.pdf
24. Walsh, Roberta A. (1994). *Hierochloe odorata*, sweetgrass. In: Fire Effects Information System, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). Available: <https://research.fs.usda.gov/feis/species-reviews/hieodo>
25. Zainuddin, A., Pokorný, J., & Venskutonis, R. (2002). Antioxidant activity of sweetgrass (*Hierochloë odorata* Wahlenb.) extract in lard and rapeseed oil emulsions. *Die Nahrung*, 46(1), 15–17.

SUMMARY

Daryna Fornoliak

PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF THE LEAVES OF *HIEROCHLOË*
ODORATA (L.) P. BEAUV

Department of Pharmacognosy and Botany

**Scientific supervisor: associate professor Larysa MAKHYNIA,
professor Uliana KARPIUK**

Keywords: *Hierochloë odorata* (L.) P.Beauv, sweet grass, coumarins, volatile components, antioxidant potential

Introduction. The relevance of the phytochemical study of the leaves of *Hierochloë odorata* (L.) P. Beauv stems from the growing interest in modern pharmaceutical science in natural bioactive compounds of plant origin, particularly phenolic compounds, which are characterised by a broad spectrum of pharmacological activity. *H. odorata* is a well-known medicinal and aromatic plant with centuries of use in folk medicine and the food industry; however, its potential as a source of pharmacologically valuable substances remains under-exploited.

Materials and methods. Object of the study: the leaves of *H. odorata*. Subject of the study: morphological, anatomical and phytochemical characteristics of *H. odorata*. Methods: analytical method, macroscopy and microscopy, qualitative reactions and quantitative determination.

Results. *Hierochloë odorata* (L.) P. Beauv – a plant of the genus *Hierochloe*, belonging to the family *Poaceae*, whose roots and above-ground parts have a sweet scent. This rhizomatous perennial plant is native to the cool regions of North America and Europe. It is found in wet meadows, marshes, shaded banks of streams and in mountain canyons, as well as along rivers and lakes. In folk medicine, an infusion of sweet grass is used to stimulate the appetite and improve digestion in chronic gastrointestinal disorders such as gastritis, peptic ulcer disease and colitis, to increase lactation in nursing mothers, and in the treatment of pulmonary tuberculosis. It possesses antiseptic, bactericidal and anti-inflammatory properties.

The tincture is taken internally as a remedy to improve digestion, relieve spasms and stimulate gastric secretion. External use includes mouthwashes for stomatitis, gingivitis and bad breath, as well as compresses for the treatment of trophic ulcers.

A study of the morphological and anatomical diagnostic features of the leaves of *H. odorata* has revealed the presence of tetracytic-type stomatal apparatus with dumbbell-shaped guard cells, silicate cells, beak-like trichomes along the margin of the leaf blade and prismatic crystals along the leaf veins.

The results of the qualitative tests indicate the presence of biologically active compounds in *H. odorata* leaves, in particular coumarins, triterpene saponins, condensed tannins, flavonoids and polysaccharides.

The quantitative content of hydrolate in *H. odorata* raw material was determined using the Clevenger method, which amounted to 1.15.

Conclusions. The phytochemical study of *H. odorata* leaves has expanded scientific knowledge of the plant's chemical composition and previously understudied biologically active compounds, and has also laid the groundwork for the further use of the leaves as a promising medicinal plant raw material in pharmacy and related fields.

PLANTA+

НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА
SCIENCE, PRACTICE AND EDUCATION

23 січня 2026 р.
м. Київ, Україна

*January 23, 2026
Kyiv, Ukraine*

Том 1
Volume 1

20
26



MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
BOGOMOLET'S NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY
M.G. KHOLODNY INSTITUTE OF BOTANY
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
UNIVERSITY OF OPOLE

«PLANTA+. SCIENCE, PRACTICE AND EDUCATION»

**The proceedings
of the Sixth Scientific and Practical Conference with International
Participation**

Volume 1

**23 January 2026
Kyiv**

3

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Мінарченко В. М., доктор біологічних наук, професор
Карпюк У. В., доктор фармацевтичних наук, професор
Махія Л. М., кандидат біологічних наук, доцент
Підченко В. Т., кандидат фармацевтичних наук, доцент
Чолак І. С., кандидат фармацевтичних наук, доцент
Ковальська Н. П., кандидат фармацевтичних наук, доцент
Ольшанський І. Г., кандидат біологічних наук

PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА: матеріали VI науково-практичної конференції з міжнародною участю (Київ, 23 січня 2026 р.). Київ: Паливода А. В., 2026. Т.1. 311 с.

ISBN 978-966-437-887-8

Збірник містить матеріали VI Науково-практичної конференції з міжнародною участю «PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА». У збірнику опубліковано результати наукових досліджень провідних вчених України та іноземних фахівців з питань фітохімічного аналізу, стандартизації лікарської рослинної сировини, інтродукції, ресурсознавства лікарських рослин. Висвітлено питання технології та аналізу лікарських засобів рослинного походження, дієтичних добавок, лікувально-профілактичних та косметичних засобів, представлені фармакологічні дослідження з питань безпечності та застосування у клінічній практиці лікарських засобів рослинного походження. Розглянуто проблеми модернізації навчального процесу та орієнтації на дистанційне навчання у закладах освіти.

Матеріали представляють інтерес і можуть бути корисними для широкого кола наукових та науково-педагогічних працівників наукових установ, закладів вищої освіти фармацевтичного, медичного, біологічного профілю, докторантів, аспірантів, студентів, співробітників фармацевтичних підприємств та громадських організацій.

Друкується в авторській редакції. відповідальність за достовірність наданого для видання матеріалу несуть автори одноосібно. Будь-яке відтворення тексту без згоди авторів забороняється. Матеріали пройшли антиплагіатну перевірку за допомогою програмного забезпечення Strikeplagiarism.

ISBN 978-966-437-887-8

© Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця, 2026

© Колектив авторів, 2026

**THE RELEVANCE OF STUDYING THE LEAVES OF *HIEROCHLOË*
ODORATA (L.) P. BEAUV AS A PROMISING SOURCE OF RAW
MATERIAL WITH ANTIOXIDANT POTENTIAL**

Fornolyak D. M., Makhynia L. M., Karpiuk U. V.

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

d.m_11@ukr.net, larisamahin@gmail.com, uliana.karpiuk@gmail.com

Keywords: *Hierochloë odorata* (L.) P. Beauv, sweet grass, coumarins, volatile components, antioxidant potential

Introduction. *Hierochloë odorata* (L.) P. Beauv is a plant of the genus *Hierochloe*, family Poaceae, all parts of which have a sweet smell. Its above-ground part is traditionally used in folk medicine as an appetising, wound-healing and antiseptic agent, and is also included in medicinal preparations to increase lactation. Due to its pleasant vanilla-herbal aroma, *H. odorata* is widely used in the food industry as a raw material for aromatic infusions [2].

The chemical composition of *H. odorata* is diverse: coumarins (0.2%) – umbelliferone, *p*-coumaric, ferulic and melilotic acids, anhydride of hydroxycinnamic acid in the form of a glycoside, ascorbic acid, bitter compounds, glycosides, fructans, essential oil (flowers contain hexahydrofarnesol), lauric and palmitic acids (also in flowers) [2]. The current interest in natural biologically active compounds, especially those of a phenolic nature, necessitates an in-depth analysis of the phytochemical composition and use of this plant. Despite the well-known traditional use of sweet grass infusion and its importance as an aromatic raw material, the chemical composition of the leaves has not been studied sufficiently, especially given the variability of coumarin content depending on the stage of development, growing conditions and re-vegetation.

The main goal of the work is to analyse literary data on the qualitative composition and quantitative content of biologically active substances and the effects of *H. odorata* leaves.

Materials and methods. Analytical, comparative, bibliosemantic and generalizing methods were used in the study.

Results and discussion. *H. odorata*, or sweet grass, is known for its characteristic sweet aroma, which is due to its high content of coumarin compounds (fig. 1). The plant is widespread mainly in the forest zone of Ukraine (it grows in pine and mixed forests, on sands, forestry areas, clearings and glades). It can be harvested in the Volyn, Rivne, Chernihiv, Zhytomyr and Kyiv regions. This plant is also common in North America, Western Asia and Europe [3].



Figure 1. *Hierochloë odorata*: a general view of the plant

The volatile components obtained from ethanol extracts of the root and aerial parts of *H. odorata* were studied using a combination of gas chromatography (GC), gas chromatography–mass spectrometry (GC-MS) and high-performance liquid chromatography (HPLC). A total of 169 volatile compounds were identified. This volatile oil obtained was rich in coumarins, which accounted for 10.3% in the root and 24.9% in the aerial parts. Quantitative analysis using HPLC showed that the ethanol extract of the roots contained 3.57% (m/m) coumarins, and the aerial part contained 3.72% (m/m), which indicates the value of the plant as a source of volatile aromatic components [3].

Extracts from the aerial parts of sweet grass (*H. odorata*) actively absorbed DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl hydrate) free radicals. The active substances were identified in the extract fractions using HPLC with an online radical absorption detector. After multi-stage fractionation of the extract, two new natural products with radical scavenging activity were isolated, and their structures were determined using nuclear magnetic resonance (NMR) and mass spectrometry (MS), which were identified as 5,8-dihydroxybenzopyranone and 5-hydroxy-8-O- β -D-glucopyranosyl-benzopyranone. The activity of the isolated compounds was tested

using DPPH and ABTS (2,2'-azino-bis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) free radical scavenging assays, as well as by comparison with the known natural antioxidants rosmarinic acid and trolox [2]. The fraction obtained from tert-butyl methyl ether showed the highest radical scavenging potential. Its potential was also compared with rosmarinic acid (scavenging was 90%). The activity of other fractions obtained from the methanol-water extract was significantly lower [2].

Scientists from Lithuania studied the antioxidant activity of sweet grass and sage (*Salvia officinalis*) extracts in emulsions of pork fat and rapeseed oil using soy lecithin as an emulsifier and adding copper acetate as an oxidation catalyst. The antioxidant potential was approximately the same in both substrates. Stability to auto-oxidation was significantly increased by both sweet grass and sage extracts, as well as their combination. It was particularly high when citric acid or ascorbyl palmitate were added to the plant extracts [4].

Polish scientists studied the effect of sweet grass on the physicochemical properties of liver cell membranes in rats intoxicated with ethanol. Changes in liver cell membranes due to ethanol intoxication are mainly caused by reactive oxygen species (ROS). The destructive effect of free radicals can be neutralized by the administration of antioxidants. The administration of sweet grass to ethanol-intoxicated rats significantly protects lipids and proteins from oxidative modifications. Thus, *H. odorata* protects against some of the harmful changes in membranes associated with the effects of ethanol [1].

Conclusions. The leaves of *H. odorata* are a rich source of volatile aromatic compounds, among which coumarins dominate. Methanol and acetone extracts contain phenolic compounds with high antioxidant activity, including two new natural benzopyranones: 5,8-dihydroxybenzopyranone and 5-hydroxy-8-O- β -D-glucopyranosyl-benzopyranone. The antioxidant properties of the leaves confirm the feasibility of its use in the food, pharmaceutical and cosmetic industries. The results obtained expand the current understanding of the chemical composition of *Hierochloë odorata* and demonstrate the promise of further research into its phenolic profile.

References:

1. Dobrzyńska, I., Szachowicz-Petelska, B., Skrzydlewska, E., & Figaszewski, Z. (2013). Effect of sweet grass (*Hierochloe odorata*) on the physico-chemical properties of liver cell membranes from rats intoxicated with ethanol. *Environmental toxicology and pharmacology*, 35(2), 247–253.
2. Pukalskas, A., van Beek, T. A., Venskutonis, R. P., Linssen, J. P., van Veldhuizen, A., & de Groot, A. (2002). Identification of radical scavengers in sweet grass (*Hierochloe odorata*). *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(10), 2914–2919.
3. Ueyama, Y., Arai, T., & Hashimoto, S. (1991). Volatile constituents of ethanol extracts of *Hierochloe odorata* L. var. *pubescens* Kryn. *Flavour and fragrance journal*, 6(1), 63-68.
4. Zainuddin, A., Pokorný, J., & Venskutonis, R. (2002). Antioxidant activity of sweetgrass (*Hierochloë odorata* Wahlb.) extract in lard and rapeseed oil emulsions. *Die Nahrung*, 46(1), 15–17.

**PLANTA+****2026/п/номер
доповіді****THE RELEVANCE OF STUDYING THE LEAVES OF *HIEROCHLOË ODORATA* (L.) P. BEAUV AS A PROMISING SOURCE OF RAW MATERIAL WITH ANTIOXIDANT POTENTIAL****Fornolyak D. M., Makhynia L. M., Karpiuk U. V.**
Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine**INTRODUCTION**

Hierochloë odorata (L.) P. Beauv is a plant of the genus *Hierochloë*, family Poaceae, all parts of which have a sweet smell. Its above-ground part is traditionally used in folk medicine as an appetizing, wound-healing and antiseptic agent, and is also included in medicinal preparations to increase lactation. Due to its pleasant vanilla-herbal aroma, *H. odorata* is widely used in the food industry as a raw material for aromatic infusions [2].

The chemical composition of *H. odorata* is diverse: coumarins (0.2%) – umbelliferone, *p*-coumaric, ferulic and melilotic acids, anhydride of hydroxycinnamic acid in the form of a glycoside, some alkaloids (dinaksin is found in the root and stem of the plant), ascorbic acid, bitter compounds, glycosides, fructans, essential oil (flowers contain hexahydrofarnesol), lauric and palmitic acids (also in flowers) [2]. The current interest in natural biologically active compounds, especially those of a phenolic nature, necessitates an in-depth analysis of the phytochemical composition and use of this plant. Despite the well-known traditional use of sweet grass infusion and its importance as an aromatic raw material, the chemical composition of the leaves has not been studied sufficiently, especially given the variability of coumarin content depending on the stage of development, growing conditions and re-vegetation.

AIM

The main goal of the work is to analyse literary data on the qualitative composition and quantitative content of biologically active substances and the effects of *H. odorata* leaves.

MATERIALS AND METHODS

Analytical, comparative, bibliosemantic and generalizing methods were used in the study.

Acknowledgments (if applicable)

RESULTS

H. odorata, or sweet grass, is known for its characteristic sweet aroma, which is due to its high content of coumarin compounds (fig. 1). The plant is widespread mainly in the forest zone of Ukraine (it grows in pine and mixed forests, on sands, forestry areas, clearings and glades). It can be harvested in the Volyn, Rivne, Chernihiv, Zhytomyr and Kyiv regions. This plant is also common in North America, Western Asia and Europe [3].

The volatile components obtained from ethanol extracts of the root and aerial parts of *H. odorata* were studied using a combination of gas chromatography (GC), gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and high-performance liquid chromatography (HPLC). A total of 169 volatile compounds were identified. This volatile oil obtained was rich in coumarins, which accounted for 10.3% in the root and 24.9% in the aerial parts. Quantitative analysis using HPLC showed that the ethanol extract of the roots contained 3.57% (m/m) coumarins, and the aerial part contained 3.72% (m/m), which indicates the value of the plant as a source of volatile aromatic components [3].

Extracts from the aerial parts of sweet grass (*H. odorata*) actively absorbed DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl hydrate) free radicals. The active substances were identified in the extract fractions using HPLC with an online radical absorption detector. After multi-stage fractionation of the extract, two new natural products with radical scavenging activity were isolated, and their structures were determined using nuclear magnetic resonance (NMR) and mass spectrometry (MS), which were identified as 5,8-dihydroxybenzopyranone and 5-hydroxy-8-0-β-D-glucopyranosyl-benzopyranone. The activity of the isolated compounds was tested using DPPH and ABTS (2,2'-azino-bis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) free radical scavenging assays, as well as by comparison with the known natural antioxidants rosmarinic acid and trolox [2]. The fraction obtained from tert-butyl methyl ether showed the highest radical scavenging potential. Its potential was also compared with rosmarinic acid (scavenging was 90%). The activity of other fractions obtained from the methanol-water extract was significantly lower [2].

Scientists from Lithuania studied the antioxidant activity of sweet grass and sage (*Salvia officinalis*) extracts in emulsions of pork fat and rapeseed oil using soy lecithin as an emulsifier and adding copper acetate as an oxidation catalyst. The antioxidant potential was approximately the same in both substrates. Stability to auto-oxidation was significantly increased by both sweet grass and sage extracts, as well as their combination. It was particularly high when citric acid or ascorbyl palmitate were added to the plant extracts [4].

Polish scientists studied the effect of sweet grass on the physicochemical properties of liver cell membranes in rats intoxicated with ethanol. Changes in liver cell membranes due to ethanol intoxication are mainly caused by reactive oxygen species (ROS). The destructive effect of free radicals can be neutralized by the administration of antioxidants. The administration of sweet grass to ethanol-intoxicated rats significantly protects lipids and proteins from oxidative modifications. Thus, *H. odorata* protects against some of the harmful changes in membranes associated with the effects of ethanol [1].



Fig. 1. *Hierochloë odorata*: a general view of the plant

CONCLUSION

The leaves of *H. odorata* are a rich source of volatile aromatic compounds, among which coumarins dominate. Methanol and acetone extracts contain phenolic compounds with high antioxidant activity, including two new natural benzopyranones: 5,8-dihydroxybenzopyranone and 5-hydroxy-8-0-β-D-glucopyranosyl-benzopyranone. The antioxidant properties of the leaves confirm the feasibility of its use in the food, pharmaceutical and cosmetic industries. The results obtained expand the current understanding of the chemical composition of *Hierochloë odorata* and demonstrate the promise of further research into its phenolic profile.

REFERENCES:

1. Dobryzhka, I., Szachowicz-Prutka, B., Skrzydlewska, E., & Figaszewski, Z. (2013). Effect of sweet grass (*Hierochloë odorata*) on the physico-chemical properties of liver cell membranes from rats intoxicated with ethanol. *Environmental toxicology and pharmacology*, 55(2), 247–253.
2. Pakshiras, A., van Beek, T. A., Venskutonis, R. P., Linsom, J. P., van Veldhuizen, A., & de Groot, A. (2002). Identification of radical scavengers in sweet grass (*Hierochloë odorata*). *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(10), 2914–2919.
3. Ueyama, Y., Arai, T., & Hashimoto, S. (1991). Volatile constituents of ethanol extracts of *Hierochloë odorata* L. var. pubescens Ktze. *Flavour and fragrance journal*, 6(1), 63–68.
4. Zainuddin, A., Pokorný, J., & Venskutonis, R. (2002). Antioxidant activity of sweetgrass (*Hierochloë odorata* Wahlb.) extract in lard and rapeseed oil emulsions. *Die Nahrung*, 46(1), 15–17.

**UC UNIVERSITY OF OPOLE****CERTIFICATE** №070/2026

This is to certify that

Fornolyak D. M.

with a poster presentation

participated in the Sixth Scientific and Practical Conference with International Participation

'PLANTA+. SCIENCE, PRACTICE AND EDUCATION'January 23, 2026,
Kyiv, Ukraine**PLANTA+**
SCIENCE, PRACTICE AND EDUCATION

The conference is in the Register of SS Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information (UKISTE) certificate No 741 dated 28.10.2025.

Rector of the Bogomolets National
Medical University, Dr (MedSc), ProfessorActing Head of the Department of Pharmacognosy
and Botany of the Bogomolets NMU,
Dr (PharmSc), Professor

Yurii KUCHYN

Uliana KARPIUK



LITHUANIAN UNIVERSITY OF HEALTH SCIENCES
FACULTY OF PHARMACY



international conference

ABSTRACT BOOK



CONTEMPORARY PHARMACY: ISSUES, CHALLENGES AND EXPECTATIONS 2026

March 27, 2026
Lithuania, Kaunas



LITHUANIAN UNIVERSITY OF HEALTH SCIENCES
FACULTY OF PHARMACY



Contemporary Pharmacy: Issues, Challenges and Expectations 2026

Scientific and Organising Committee:

Chairwoman:

Prof. dr. Ramunė Morkūnienė

Members:

Prof. Dr. Jurga Bernatoniene
Prof. Dr. Nijolė Savickienė
Prof. Dr. Lina Raudonė
Prof. Dr. Liudas Ivanauskas
Prof. Dr. Valdas Jakštas
Prof. Dr. Andrejus Ževžikovas
Prof. Dr. Arūnas Savickas
Prof. Dr. Loreta Kubilienė
Assoc. Prof. Augusta Ževžikovienė
Assoc. Prof. Vilma Gudienė
Assoc. Prof. Antanas Tauras Mekas
Assoc. Prof. Vacis Tatarūnas
Assoc. Prof. Laura Rimkienė
Assoc. Prof. Gailutė Drakšienė
Assoc. Prof. Raimondas Benetis
Assoc. Prof. Asta Kubilienė
Assoc. Prof. Daiva Kazlauskienė
Dr. Agnė Mazurkevičiūtė
Dr. Inga Matulytė
Dr. Jurga Andrėja Kazlauskaitė
Dr. Aurita Bračiulienė
Dr. Lauryna Pudžiuvėlytė
Dr. Asta Špadienė
PhD candidate Jolita Stabrauskienė
PhD candidate Viktorija Butrimaitė
PhD candidate Viktorija Rimkevičienė

ISSN 3030-0398 No.3

The language of abstracts was not corrected.

2026, Kaunas

Evaluation of the Effects of Dry Extracts Derived from Recycled Sunflower and Rapeseed Meal on Mitochondrial Respiration in Gastric Cancer Cells	67
Qualitative Analysis of Solid Capsules Containing Lyophilized Proanthocyanidins Extracted from Dry <i>Pelargonium sidoides</i> DC. Root Extract	68
Influence of maturation stage and growth location on total phenolic content in <i>Quercus robur</i> acorns	69
Comparative quantitative chemical analysis of <i>Rhodiola rosea</i> L. roots	70
The Effect of Licorice (<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.) Root Extract on Glutathione and Malondialdehyde Concentrations in the Brains of Mice.....	71
The microscopic study of <i>Hierochloë odorata</i> (L.) P. Beauv leaves	72
Evaluation of Rheological Properties of Emulgels Containing Salicylic Acid	73
Effect of freezing and drying on the levels of amino acids, FAD and AMP in bee pollen	74
Phytochemical Composition and Biological Activities of Labrador Tea	75
Impact of drug interactions on treatment effectiveness - patient with type 2 diabetes and Alzheimer's disease - case study	76
Influence of Surfactant Type and Concentration on the Textural Properties of Xanthan Gum Based Washing Gels	77
Abstract title: Quantitative and qualitative evaluation of punicalagins (α and β) in pomegranate (<i>Punica granatum</i> L.) fruit raw materials	78
Impact Of Extraction Apparatus On The Physicochemical And Antioxidant Profile Of Chamomile Hydrolate	79
Determination of corosolic acid content and reducing activity in Japanese quince (<i>Chaenomeles japonica</i> (thunb.) Linl. Ex spach) fruit samples	80
Preparation of hyaluronic acid-based microparticles containing luliconazole by the spray drying: evaluation of process impact on drug solubility enhancement.....	81
The influence of geographical origin on total phenolic content and antioxidant activity of <i>Juglans regia</i> L. septa	82
Formulation of Intestine-Soluble Filament Base for Direct Powder Extrusion 3D Printed tablets	83
Sugar-Free Soft Lozenges: Quality Parameter Analysis.....	84
Dynamics of the total phenolic compounds content in white horehound (<i>Marrubium vulgare</i> L.)	85
Non-aqueous DPPH spectrophotometric assay for evaluating lipophilic compounds with tocopherol acetate calibration.....	86
Variation in the content of marker compounds, depending on the vegetation phase of <i>Lavandula angustifolia</i>	87
Comparative Phenolic Profiling of <i>Tilia cordata</i> Mill. Inflorescence Extracts Before and After Demucilagination	88
The influence of the amount of prebiotics on the textured properties of chewable gel tablets.....	89
Study of the phenolic composition of <i>Ruta graveolens</i> L. of Ukrainian origin.....	90
The influence of natural abrasive materials on the quality of powder formulations used for toothpaste tablet production	91
Influence of Alpha-cyclodextrin on the Yield of Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of <i>Tillia cordata</i> L. Extracts	92
Changes in total polyphenols and total tannins during the vegetative period in <i>Filipendula ulmaria</i> leaves	93

The microscopic study of *Hierochloë odorata* (L.) P. Beauv leaves

D. M. Fornolyak ^{1*}, L.M. Makhynia ¹, O.O. Mykhailenko ^{2,3}

¹O. O. Bogomolets National Medical University, 22 Chykalenko str. Kyiv, Ukraine;

²Department of Pharmaceutical Chemistry, National University of Pharmacy, 53 Skovorody str. Kharkiv, Ukraine;

³Pharmacognosy and Phytotherapy Group, UCL School of Pharmacy, 29-39 Brunswick Square, London WC1N 1AX, United Kingdom

* Corresponding author's e-mail: d.m_11@ukr.net

Background: Microscopic features of *H. odorata* leaves are important for diagnosing raw materials and detecting foreign impurities [1].

Aim: Identify the microscopic properties of *H. odorata* leaves.

Methods: Microscopic studies were carried out by light microscopy method [2].

Results: *H. odorata* leaves are isolateral and amphistomatic. The upper and lower epidermis consists of several types of cells: large, thick-walled, rhombic, located from the edge of the leaf to the center, alternating with rows of rectangular cells, which at their base contain tetracytic stomata and very narrow elongated cells covering the veins. Silicate cells are occasionally found in the rows adjacent to the stomata. Large prismatic crystals are located along the veins. Single-celled retort-shaped hairs are located along the edge of the leaf blade and large veins, directed towards the bottom of the leaf blade. The cross section of the leaf is represented by mesophyll, located between the upper and lower epidermis and containing large cavities in the middle. Large motor cells are located under the upper epidermis. Collateral closed bundles are found in the veins.

Conclusions: The main diagnostic anatomical features of *H. odorata* leaves have been identified.

References

1. Pukalskas A, van Beek TA, Venskutonis RP, Linssen JPH, van Veldhuizen A, de Groot AE. Identification of Radical Scavengers in Sweet Grass (*Hierochloë odorata*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2012;50(10):2914-2919.
2. The State Pharmacopoeia of Ukraine (SPhU) DP "Ukrainian scientific farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv". 2nd ed. Kharkiv 2015;1:377.

The microscopic study of *Hierochloë odorata* L. P. Beauv leaves



Fornolyak D. M.¹, Makhynia L.M.¹, Mykhailenko O.O.^{2,3}
O. O. BOGOMOLET'S NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY



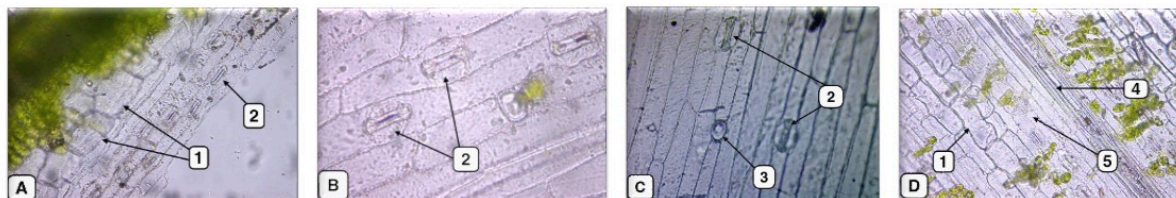
The leaf of *H. odorata* is isolateral, amphistomatic.

Aim: Identify the microscopic properties of *H. odorata* leaves.

Background. The relevance of phytochemical studies of *Hierochloë odorata* (L.) P. Beauv leaves is due to the growing interest of modern pharmaceutical science in natural biologically active compounds of plant origin, in particular phenolic compounds. The chemical composition of the aerial part of *H. odorata* is rich in coumarins (0.2%) and acids: P-coumaric, O-coumaric, ferulic, mellilotic, cinnamic, lauric palmitic and shikimic acids, oxycinnamic acid anhydride in the form of a glycoside, bitterness, fructans, essential oil, and L-phenylalanine [1]. Research focuses on the above-ground part of the plant as a whole, while the leaves – a promising part of the plant – remain insufficiently studied. Microscopic features of leaves as medicinal plant raw materials are important for their diagnosis, in particular when establishing authenticity and detecting foreign contaminants.

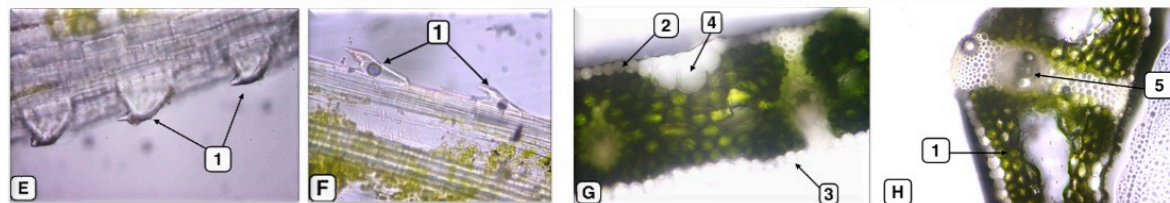
Methods: Microscopic studies were carried out by light microscopy method [2].

Results: The leaf of *H. odorata* is isolateral, amphistomatic. The upper and lower epidermis consist of several types of cells: large, thick-walled, rhombic cells located from the edge of the leaf to the center, alternating with rows of rectangular cells containing stomata at their base, arranged in two or three rows on both sides of the veins, and very narrow elongated cells covering the veins. The stomatal apparatus is of the tetracytic type, arranged in an orderly fashion one after the other. In the adjacent rows with stomata, silicate cells occur sporadically. Large prismatic crystals of calcium oxalate lie along the veins. Along the edge of the leaf blade and large veins are single-celled retort-shaped trichomes, directed towards the bottom of the leaf blade. The cross-section of the leaf is represented by mesophyll, located between the upper and lower epidermis and containing large cavities in the middle. Large motor-cells are located under the upper epidermis, which contribute to the folding and unfolding of the leaf. The veins contain collateral closed bundles with pronounced xylem vessels.



Epidermis of the leaf blade surface of *H. odorata* :

A – x100; B – x1000; C, D – x400 : 1 - large, thick-walled cells, 2 – tetracytic stomatal apparatus, 3 – silicate cells, 4 – very narrow elongated cells covering the veins, 5 – rectangular cells containing stomata at their base.



Fragment of the edge of the leaf blade of *H. odorata*:

E – x400, F – x100 : 1-ingle-celled retort-shaped trichomes

The cross-section of the leaf: G,H - x400 : 1- mesophyll, 2- upper epidermis, 3 - lower epidermis, 4 - large motor-cells, 5 - collateral closed bundle

Conclusion: It has been established that the main diagnostic anatomical features of *H. odorata* leaves are the presence of single crystals, retort-shaped, a tetracytic stomatal apparatus, and silicate and motor cells.

References:

1. Pukalskas A, van Beek TA, Venskutonis RP, Linssen JPH, van Veldhuizen A, de Groot AE. Identification of Radical Scavengers in Sweet Grass (*Hierochloë odorata*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2012;50(10):2914-2919.
2. The State Pharmacopoeia of Ukraine (SPHu) DP "Ukrainian scientific farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv". 2nd ed. Kharkiv 2015;1:377.

