

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

Кафедра фармакогнозії та ботаніки

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Фармакогностичне вивчення листя *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.»

Виконав: здобувач вищої освіти 5 курсу, групи М1Б
напряму підготовки (спеціальності)
22 Охорона здоров'я
226 «Фармація, промислова фармація»
(шифр і назва напрямку підготовки)
Фармація
(назва освітньої програми)
Королевський Микола Миколайович

Керівник: доктор фармацевтичних наук, професор
Карпюк Уляна Володимирівна

Рецензент: доктор фармацевтичних наук, професор
Гала Лілія Олексіївна

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ВИКОРИСТАННЯ <i>DIPLOTAXIS TENUIFOLIA</i> (L.) DC.....	7
1.1 Ботанічна характеристика	7
1.2. Поширення та заготівля	9
1.3 Хімічний склад сировини <i>Diplotaxis tenuifolia</i>	11
1.4 Використання сировини <i>Diplotaxis tenuifolia</i>	12
Заключення	13
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ	14
2.1 Підготовка сировини (листя) дворятника тонколистого	14
2.2 Макроскопічне дослідження листя дворятника тонколистого.....	14
2.3 Мікроскопічне дослідження листя дворятника тонколистого.....	14
2.4 Ідентифікація БАР у листі дворятника тонколистого.....	14
2.4.1. Ідентифікація полісахаридів.....	15
2.4.2. Ідентифікація вільних та зв'язаних цукрів.....	15
2.4.3. Ідентифікація фенольних сполук.....	16
2.4.4. Ідентифікація сапонінів.....	17
2.4.5. Ідентифікація токоферолів.....	18
2.5. Визначення технологічних параметрів листя дворятника тонколистого	18
2.5.1. Визначення втрати в масі при висушуванні листя дворятника тонколистого.....	18
2.5.2. Визначення екстрактивних речовин листя дворятника тонколистого	18
2.5.3 Визначення золи загальної листя дворятника тонколистого.....	19
2.5.4 Визначення золи, нерозчинної в 10% розчині кислоти хлористоводневої листя дворятника тонколистого.....	19
2.6. Визначення кількісного вмісту БАР листя дворятника тонколистого	19
2.6.1. Кількісний вміст ЛФ листя дворятника тонколистого	19

2.6.2. Кількісний вміст полісахаридів листя дворятника тонколистого.....	19
2.6.3. Визначення кількісного вмісту пектинових речовин листя дворятника тонколистого	20
2.6.4. Кількісне визначення гідроксикоричних кислот листя дворятника тонколистого	21
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	23
3.1 Підготовка сировини (листя) дворятника тонколистого.....	23
3.2 Макроскопічне дослідження листя дворятника тонколистого.....	23
3.3 Мікроскопічне дослідження листя дворятника тонколистого.....	24
3.4 Ідентифікація БАР у листі дворятника тонколистого	25
3.5. Визначення технологічних параметрів листя дворятника тонколистого	28
3.5.1. Визначення втрати в масі при висушуванні листя дворятника тонколистого.....	28
3.5.2. Визначення екстрактивних речовин листя дворятника тонколистого	29
3.5.3 Визначення золи загальної листя дворятника тонколистого.....	30
3.5.4 Визначення золи, нерозчинної в 10% розчині кислоти хлористоводневій листя дворятника тонколистого.....	30
3.6. Визначення кількісного вмісту БАР листя дворятника тонколистого	31
3.6.1. Кількісний вміст ЛФ листя дворятника тонколистого	31
3.6.2. Кількісний вміст полісахаридів листя дворятника тонколистого.....	31
3.6.3. Визначення кількісного вмісту пектинових речовин листя дворятника тонколистого	32
3.6.4. Кількісне визначення гідроксикоричних кислот листя дворятника тонколистого	32
Висновки до розділу 3.....	33
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	35
АНОТАЦІЯ	38

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЛРС — лікарська рослинна сировина;

РС — рослинна сировина;

ЛР — лікарська речовина;

ЛЗ — лікарський засіб;

ЛФ — ліпофільна фракція;

ДФУ — Державна Фармакопея України;

ЄФ — Європейська Фармакопея;

БАР — біологічно активні речовини;

СФ — спектрофотометрія;

ВООЗ — Всесвітня Організація Охорони здоров'я

FAO — Food and Agriculture Organization

ВСТУП

Фармакогностичне вивчення харчових рослин займає важливе місце у сучасній фармації, адже саме ці рослини поєднують у собі цінність джерела поживних речовин і потенціал як джерела біологічно активних сполук. Зростання інтересу до натуральних препаратів, функціональних продуктів і фітотерапії обумовлює необхідність комплексного дослідження рослинної сировини, що традиційно використовується в їжу. Вивчення харчових рослин дозволяє створювати стандартизовані, безпечні та ефективні фітозасоби.

Серед харчових видів особливу увагу привертає дворядник тонколистий (*Diplotaxis tenuifolia*), більш відомий як дика рукола. Цей вид родини Капустяні (Brassicaceae) вирізняється значним вмістом глюкозинолатів, ізотіоціанатів, флавоноїдів та антиоксидантних сполук, що зумовлює широкий спектр його потенційної фармакологічної активності. Попри активне кулінарне використання та поширення в аграрному секторі, фармакогностичний потенціал дворядника тонколистого досі залишається недостатньо вивченим.

Актуальність дослідження зумовлюється необхідністю наукового обґрунтування використання дворядника тонколистого як перспективного джерела рослинної лікарської сировини. Комплексне фармакогностичне вивчення цього виду дозволить вивчити хімічний склад біологічно активні речовини та потенційні можливості його застосування у фармацевтичній практиці.

Таким чином, дослідження дворядника тонколистого є важливим етапом у розширенні наукових знань про харчові рослини з лікарським потенціалом та сприяє розвитку сучасних підходів до створення фітопрепаратів і функціональних продуктів.

Мета роботи: вивчення анатомо-морфометричних характеристик, якісного складу та кількісного вмісту БАР дворядника тонколистого.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні *завдання*:

1. Провести критичний аналіз літературних даних щодо ботанічної характеристики, розповсюдження, вирощування, а також хімічного складу та застосування листя дворядника тонколистого.

2. Провести макроскопічний та мікроскопічний аналіз листя дворятника тонколистого.
3. Визначити технологічні параметри листя дворятника тонколистого.
4. Провести ідентифікацію та кількісний вміст БАР листя дворятника тонколистого.

Об'єкт дослідження: листя дворятника тонколистого.

Предмет дослідження – фітохімічне вивчення листя дворятника тонколистого.

Методи дослідження. Світлова мікроскопія, хімічні реакції, спектрофотометрія, гравіметрія. Для статистичної обробки отриманих показників використовували комп'ютерну програму – прикладний пакет Microsoft Excel 2000.

Новизна та значення одержаних результатів. Уперше розроблено параметри стандартизації для специфікацій методів контролю якості на листя дворятника тонколистого. Одержані дані можуть бути використані для подальшої розробки ЛЗ та ДД на основі листя дворятника тонколистого.

Особистий внесок здобувача. Дана робота є самостійним дослідженням автора, проведеного упродовж 2025 р.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження викладені в випускній кваліфікаційній роботі доповідались та обговорювались на засіданнях кафедри фармакогнозії та ботаніки та конференції PLANTA+2026.

Опубліковано тези доповіді та постерну доповідь на науково-практичній конференції з міжнародною участю «PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА» яка проходила 23 січня 2026 р. м. Київ, Україна.

Структура і обсяг роботи. Випускна кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатку. Загальний обсяг роботи – 40 сторінок машинописного тексту. Робота ілюстрована 7 рисунками та 10 таблицями. Бібліографія нараховує 20 джерел.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Було проаналізовано літературні джерела, щодо ботанічної характеристики, розповсюдження, хімічного складу та фармакологічної активності листя дворятника тонколистого.

2. Зроблено опис морфологічних ознак листя дворятника тонколистого. Встановлено вихід сухої сировини – 16%.

3. Досліджено методом світлової мікроскопії анатомічну будову листя дворятника тонколистого. Клітини верхнього та нижнього епідермісу звивисті, мінливі за формою та розміром. Продихи анізоцитного типу, продиховий індекс верхнього епідермісу – 20, а нижнього епідермісу – 26. Серед включень спостерігаються поодинокі призматичні кристали оксалату кальцію. Наявні залозки на нижній стороні листової пластинки.

4. Хімічними реакціями проведено ідентифікацію різних груп біологічно активних речовин: полісахариди, пектинові речовини, дубильні речовини, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, сапоніни, токофероли.

5. Встановлено технологічні параметри сировини: втрата в масі при висушуванні - не більше 10,00%; екстрактивні речовини – вода $23,83 \pm 0,74\%$, 50% етанол $19,01 \pm 0,66\%$, 96% етанол $16,18 \pm 0,58\%$; зола загальна – $3,83 \pm 0,74\%$; зола, нерозчинна в 10% розчині кислоти хлористоводневої – не більше 0,35 %.

6. Визначено кількісний вміст полісахаридів – $5,73 \pm 0,21\%$, пектинових речовин – $2,42 \pm 0,12\%$, гідроксикоричних кислот – $3,22 \pm 0,12\%$.

7. Одержані результати можуть бути використані для розробки МКЯ листя дворятника тонколистого відповідно до вимог ДФУ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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.
2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 2. 724 с.
3. 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», 2014. Т. 3. 732 с.
4. 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.
5. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Доповнення 2. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. 336 с.
6. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Доповнення 3. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. 416 с.
7. 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.

8. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Доповнення 5. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2021. 424 с.
9. Методика підготовки та проведення лабораторних занять з фармакогнозії : навч.-метод. посіб. : у 2 т. / В.С. Кисличенко, С.М. Марчишин, З.І. Омельченко та ін.; за ред. В.С. Кисличенко, С.В. Огарь. – Тернопіль : ТДМУ, 2016. – Т.1. – 396 с.
10. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини : навч. посіб. / [В. М. Ковальов, С. М. Марчишин, О.П. Хворост а ін.]; за ред. В.М. Ковальова, С.М. Марчишин. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. 264 с.
11. Фармакогнозія: базовий підруч. для студ. вищ. навч. закл. (фармац.ф-тів) IV рівня акредитації / В.С. Кисличенко, І.О. Журавель, С.М. Марчишин та ін.; за ред. В.С. Кисличенко. – Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2015. – 736 с. ; 16 с. кол. вкл. – (Національний підручник).
12. Caruso, G., Parrella, G., Giorgini, M., & Nicoletti, R. (2018). Crop Systems, Quality and Protection of *Diplotaxis tenuifolia*. *Agriculture*, 8(4), 55. <https://doi.org/10.3390/agriculture8040055>
13. Cho, E.J.; Shin, J.S.; Chung, K.S.; Lee, Y.S.; Cho, Y.W.; Baek, N.I.; Chung, H.-G.; Lee, K.T. Arvelexin inhibits colonic inflammation by suppression of NF-kB activation in dextran sulfate sodium-induced mice and TNF- α -induced colonic epithelial cells. *J. Agric. Food Chem.* 2012, 60, 7398–7407. [CrossRef] [PubMed]
14. Erden, A. and Y. Menemen. 2023. The taxonomic significance of leaf epidermal micromorphological characters of some Brassicaceae species in Turkey. *Pak. J. Bot.*, 55(4): DOI: [http://dx.doi.org/10.30848/PJB2023-4\(12\)](http://dx.doi.org/10.30848/PJB2023-4(12))
15. Guijarro-Real, C., Navarro, A., Esposito, S. et al. Large scale phenotyping and molecular analysis in a germplasm collection of rocket salad (*Eruca vesicaria*) reveal a differentiation of the gene pool by geographical origin. *Euphytica* 216, 53 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10681-020-02586-x>

16. Hall, M.K.D.; Jobling, J.J.; Rogers, G.S. Some perspectives on rocket as a vegetable crop. A review. *Veg. Crop. Res. Bull.* 2012, 76, 21–24. <https://doi.org/10.2478/v10032-012-0002-5>.
17. Inylieieva M. Investigation of water-soluble polysaccharides and pectin substances of fruits and meal of red currant (*Ribes rubrum*), sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*), and feijoa (*Acca sellowiana*) / M. Inylieieva , U. Karpiuk // *Ukrainian scientific medical youth journal*, 2023, Issue 2 (139), P. 113-120. [https://doi.org/10.32345/USMYJ.2\(139\).2023.113-120](https://doi.org/10.32345/USMYJ.2(139).2023.113-120)
18. Ressurreição, S.; Salgueiro, L.; Figueirinha, A. *Diplotaxis* Genus: A Promising Source of Compounds with Nutritional and Biological Properties. *Molecules*, 2024, 29, 2612. <https://doi.org/10.3390/molecules29112612>
19. Zhang, Y.; Talalay, P.; Cho, C.G.; Posner, G.H. A major inducer of anticarcinogenic protective enzymes from broccoli: Isolation and elucidation of structure. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 1992, 89, 2399–2403. [CrossRef] [PubMed]
20. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:1028648-2>

SUMMARY

Королевський Микола

PHARMACOGNOSTIC STUDY OF THE LEAVES OF DILOTAXIS TENUIFOLIA (L.) DC. - QUALIFYING SCIENTIFIC WORK ON THE RIGHTS OF MANUSCRIPTS.

Department of pharmacognosy and botany

Scientific supervisor: Prof. Karpiuk U.V.

Introduction. *The aim the work:* the study of anatomical and morphometric characteristics, qualitative composition and quantitative content of *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC. leaves.

Literary sources were analyzed regarding the botanical characteristics, distribution, cultivation, study of the chemical composition and application

Materials and methods. The light microscopy, digital microscopy, were used for the study of morphometric characteristics of *Diploaxis tenuifolia* leaves. Chemical reactions were used for identification of BAS. Quantitative content of BAS studied by spectrophotometry and gravimetry.

Results. Literature sources were analyzed regarding the botanical characteristics, distribution, chemical composition and pharmacological activity of the leaves of *Diploaxis tenuifolia*

A description of the morphological features of the leaves of the dioecious plant was made. The yield of dry raw materials was established as 16%.

The anatomical structure of the leaves of the dioecious plant was studied by light microscopy. The cells of the upper and lower epidermis are sinuous, variable in shape and size. The stomata are of anisocytic type, the stomatal index of the upper epidermis is 20, and of the lower epidermis is 26. Among the inclusions, single prismatic crystals of calcium oxalate are observed. Glands are present on the underside of the leaf blade.

Chemical reactions were used to identify different groups of biologically active substances: polysaccharides, pectin substances, tannins, hydroxycinnamic acids, flavonoids, saponins, tocopherols.

Technological parameters of raw materials were established: loss in mass upon drying - no more than 10.00%; extractive substances - water 23.83±0.74%, 50%

ethanol $19.01 \pm 0.66\%$, 96% ethanol $16.18 \pm 0.58\%$; total ash - $3.83 \pm 0.74\%$; ash insoluble in 10% hydrochloric acid solution - no more than 0.35%.

The quantitative content of polysaccharides was determined to be $5.73 \pm 0.21\%$, pectin substances – $2.42 \pm 0.12\%$, hydroxycinnamic acids – $3.22 \pm 0.12\%$.

Conclusions. The results obtained can be used to develop the QCM of *Diplotaxis tenuifolia* leaves in accordance with the requirements of the State Pharmacopeia of Ukraine.