



Встановлення тотожності трави анісу звичайного (*Anisum vulgare Gaertn.*) за морфолого-анатомічними ознаками

С. В. Колісник ^{*E,F}, Т. М. Гонтова ^{C,D}, У. А. Умаров ^{A,B}, К. Р. Гордей ^{B,C}

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Плоди анісу звичайного містять різні класи біологічно активних сполук, завдяки чому характеризуються антидепресантною, антипероксидантною, протидіабетичною діями, а екстракти цієї рослини мають антибактеріальний ефект. У фаховій літературі наведено недостатньо відомостей щодо хімічного складу і перспектив використання в медицині трави анісу звичайного.

Мета роботи – вивчення морфологічної та анатомічної будови трави анісу звичайного та встановлення макро- і мікроскопічних діагностичних ознак, необхідних для ідентифікації рослинної сировини.

Матеріали та методи. Для дослідження використали траву анісу звичайного, яка складалася зі стебел, листків і квіток, незрілих плодів. Макроскопічний аналіз свіжої та висушеної сировини виконали неозброєним оком і з використанням лупи ($\times 10$). Поперечні та поздовжні зрізи, епідерму та препарати з поверхні дослідили, застосовувавши загальноприйняті методики, за допомогою обладнання: мікроскопи МБС 9, МС 10 (окуляри $\times 5$, $\times 10$, $\times 15$, об'єктиви $\times 10$, $\times 40$), Micromed XS-4130 (окуляр WF15X, об'єктиви $\times 40/0,65$, $\times 10/0,25$) із мікрофотонасадкою. Мікрофотографії зробили фотокамерою Samsung PL50.

Результати. У результаті макро- та мікроскопічного аналізу встановили діагностичні ознаки трави анісу звичайного.

Висновки. Уперше дослідили макро- та мікроскопічні ознаки трави анісу звичайного, що підтверджують тотожність сировини. Результати будуть використані для розроблення вітчизняної нормативної документації на сировину трави анісу звичайного.

Ключові слова: аніс звичайний, трава, морфолого-анатомічні ознаки.

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2021. Т. 14, № 1(35). С. 39–44

Identification of anise (*Anisum vulgare Gaertn.*) herbs by morphological and anatomical characteristics

S. V. Kolisnyk, T. M. Gontova, U. A. Umarov, K. R. Hordiei

The fruits of anise contain different classes of biologically active compounds, due to which they have antidepressant, antiperoxidant, antidiabetic effect; extracts of this plant have an antibacterial effect. Professional literature lacks information on the chemical composition of anise herbs and prospects for their use in medicine.

The aim of the work is to study of the morphological and anatomical structure of the aboveground organs of anise and to establish of macro- and microscopic diagnostic characters necessary for the identification of the plant raw materials.

Materials and methods. Anise herbs consisting of stems, leaves flowers, and unripe fruits were used for the study. Fresh and dried raw materials were macroscopically analyzed with the naked eye and using a magnifying glass ($\times 10$). Studies of transverse and longitudinal sections, epidermis and surface preparations were performed using conventional techniques: with microscopes MBS 9, MS 10 (glasses $\times 5$, $\times 10$, $\times 15$, lenses $\times 10$, $\times 40$), Micromed XS-4130 (eyepiece WF15X, lenses $\times 40/0.65$, $\times 10/0.25$) with a photomicrographic attachment. The micrographs were taken with Samsung PL50 camera.

Results. As a result of the macro- and microscopic analysis, diagnostic properties of anise herbs were established.

Conclusions. It is for the first time that macro- and microscopic characteristics of anise herbs were studied, which confirms the identity of raw materials. The obtained results will be used for the development of domestic normative documentation on anise herbs raw materials.

Key words: *Anisum vulgare*, herbs, plant structures.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2021; 14 (1), 39–44

ARTICLE INFO



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/226756>

UDC 615.322:582.794.1-14

DOI: [10.14739/2409-2932.2021.1.226756](https://doi.org/10.14739/2409-2932.2021.1.226756)

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2021; 14 (1), 39–44

Key words: *Anisum vulgare*, herbs, plant structures.

*E-mail: s_kolesnik@nuph.edu.ua

Received: 09.11.2020 // Revised: 19.11.2020 // Accepted: 23.11.2020

Установление идентичности травы аниса обыкновенного (*Anisum vulgare* Gaertn.) по морфолого-анатомическим признакам

С. В. Колесник, Т. Н. Гонтовая, У. А. Умаров, К. Р. Гордей

Плоды аниса обыкновенного содержат различные классы биологически активных соединений, благодаря чему проявляют антидепрессантное, антипероксидантное, противодиабетическое действия, а экстракты этого растения обладают антибактериальным эффектом. В научной литературе опубликовано недостаточно сведений о химическом составе и перспективах использования в медицине травы аниса обыкновенного.

Цель работы – изучение морфологического и анатомического строения надземных органов аниса и установление макро- и микроскопических диагностических признаков, необходимых для идентификации растительного сырья.

Материалы и методы. Для исследования использовали траву аниса обыкновенного, состоящую из стеблей, листьев и цветков, незрелых плодов. Микроскопический анализ свежего и высушенного сырья проводили невооруженным глазом и с использованием увеличительного стекла ($\times 10$). Поперечные и продольные срезы, эпидермис и препараты с поверхности изучали общепринятыми методами на микроскопах MBS 9, MS 10 (окуляры $\times 5$, $\times 10$, $\times 15$, объективы $\times 10$, $\times 40$), Micromed XS-4130 (окуляр WF15X, объективы $\times 40/0,65$, $\times 10/0,25$) с микрофотонасадкой. Микрофотографии сделаны камерой Samsung PL50.

Результаты. В результате макро- и микроскопического анализа установлены диагностические признаки травы аниса обыкновенного.

Выводы. Впервые изучены макро- и микроскопические признаки травы аниса обыкновенного, подтверждающие идентичность сырья. Результаты будут использованы при разработке отечественной нормативной документации на сырье травы аниса обыкновенного.

Ключевые слова: анис обыкновенный, трава, морфологические и анатомические признаки.

Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. 2021. Т. 14, № 1(35). 39–44

Родина селеровых (*Apiaceae*) представлена 3780 видами растений, які поширені у світі [1,2] і завдяки вмісту ефірних олій із давніх часів застосовуються для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту та верхніх дихальних шляхів [3,4]. Одним із представників цієї родини є аніс звичайний – *Anisum vulgare*, батьківщиною якого вважають Середземномор'я. Аніс звичайний культивують у багатьох країнах [5], і в Україні також.

Плоди анісу [6], що є офіційною сировиною, містять 1–4 % ефірної олії, основним компонентом якої є транс-анетол [7], кумарини (бергаптен, умбелліферон), 8–16 % ліпідів, флавоноїдні глікозиди (рутин) [8–10]. Рослина має антидепресантну, антипероксидантну, протидіабетичну дію [11,12], а її екстракти – антибактеріальний ефект [13]. Надземна частина також містить комплекс біологічно активних речовин та може бути альтернативним джерелом фітозасобів. У доступній фаховій літературі не знайшли відомості щодо її стандартизації та результати комплексного вивчення.

Мета роботи

Вивчення морфологічної та анатомічної будови трави анісу звичайного та встановлення макро- і микроскопічних діагностичних ознак, необхідних для ідентифікації рослинної сировини.

Матеріали і методи дослідження

Для досліджень аніс звичайний вирощували на дослідних ділянках ботанічного саду Національного фармацевтичного університету (м. Харків). Плоди анісу для вирощування придбані в аптечній мережі фірми «911». Сировину заготовляли в період масового цвітіння (липень 2020 р.). Трава складалась зі стебел, листків і квіток, недозрілих

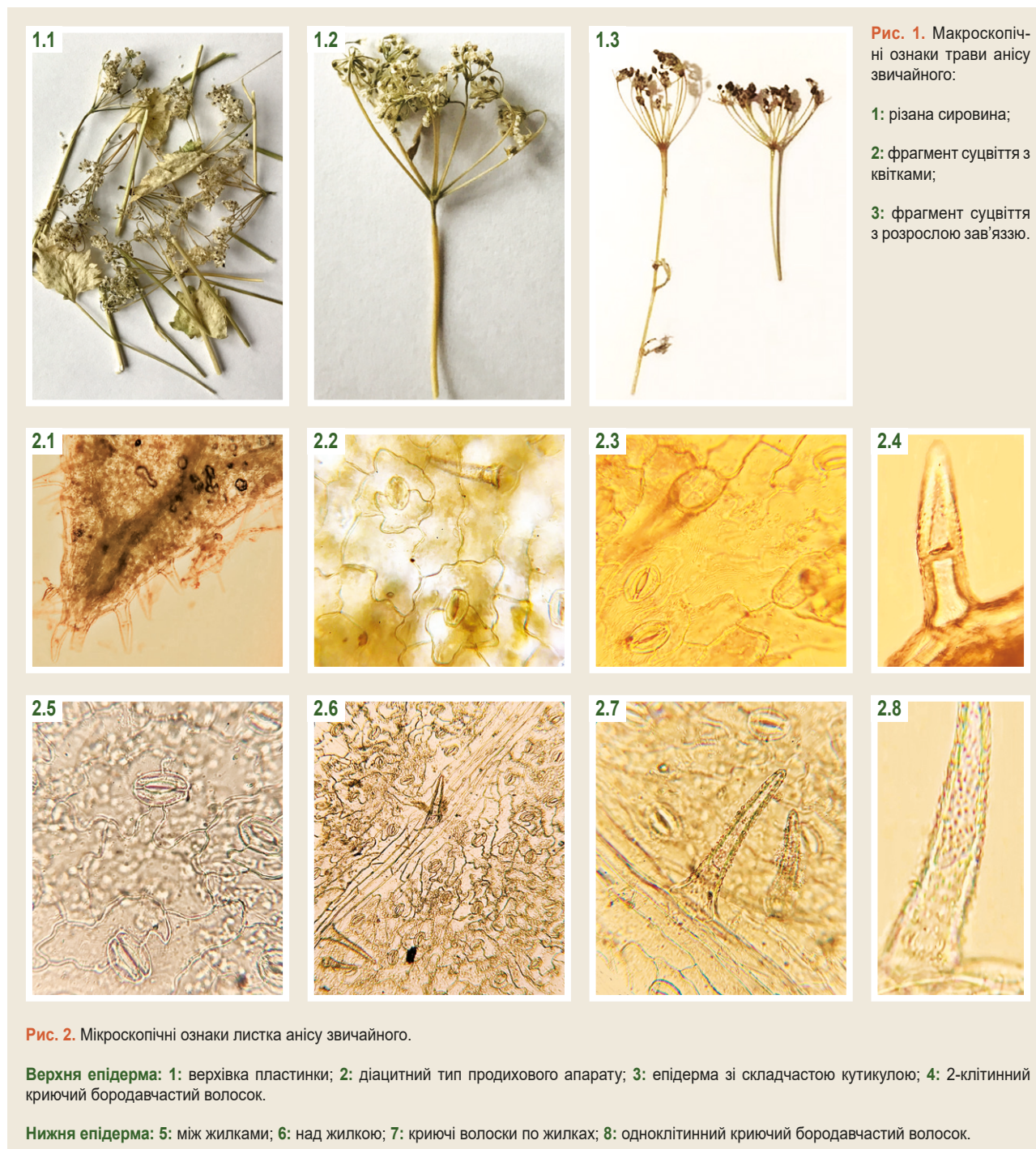
плодів (достовірність визначена куратором гербарію Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, канд. біол. наук, доцентом Ю. Г. Гамулею).

Макроскопічний аналіз свіжої та висушеної сировини виконали неозброєним оком і з використанням лупи ($\times 10$). Для микроскопічного аналізу використовували висушену сировину, фіксовану в суміші спирт – гліцерин – вода (1 : 1 : 1), і включаючи рідини тимчасових мікропрепаратів – розчини гліцерину та хлоралгідрату. Поперечні та поздовжні зрізи, епідерму та препарати з поверхні дослідили, застосувавши загальноприйняті методики за допомогою обладнання: микроскопи МБС 9, МС 10 (окуляри $\times 5$, $\times 10$, $\times 15$, об'єктиви $\times 10$, $\times 40$), Micromed XS-4130 (окуляр WF15X, об'єктиви $\times 40/0,65$, $\times 10/0,25$) із микрфотонасадкою (КНП). Микрофотографії зробили фотокамерою Samsung PL50 (КНП).

Результати

Макроскопічні ознаки трави. Стебло тонке, слабо ребристе, до 30 см завдовжки, до 0,3 см у діаметрі. Листки прості, піхвові, нижні – довгочерешкові, округло-серцеподібні, листкова пластинка до 2,0 см завдовжки і 2,0 см завширшки; середні – короткочерешкові, трійчаторозсічені на ланцетні клиноподібні сегменти, листкова пластинка до 3,0 см завдовжки і 2,5 см завширшки; верхні – короткочерешкові або сидячі, перисто розсічені на вузькі ланцетні сегменти, листкова пластинка до 2,0 см завдовжки і 1,5 см завширшки (рис. 1.1).

Квітки дрібні, актиноморфні у складних зонтиках із 10–12 променів без обгортки та обгортчок (рис. 1.2). Пелюсток п'ять, білі, чашечка редукована до п'яти зубчиків, тичинок п'ять, положення зав'язі нижнє, маточка ценокарпна, рильце дволопатеве. Зав'язь яйцеподібної



форми, з однаково розвиненими ребрами, що слабо виступають. Недозрілі плоди зеленого кольору, яйцеподібні до 0,2–0,4 см у діаметрі, на верхівці – п'ятизубчата чашечка та надприймочковий диск (рис. 1.3). Запах сировини виражений, пряний, «анісовий».

Мікроскопічні ознаки листка (рис. 2.1–2.8). Листкова пластинка по краю, по жилках густо вкрита криючими одно- та двоклітинними трихомами. Трихоми вкриті бородавчастою кутикулою. Клітини верхньої епідерми між жилками паренхімні, тонкостінні, звивистостінні, вкриті складчастою кутикулою (рис. 2.1).

Зрідка на поверхні виявляють поодинокі криючі трихоми (рис. 2.4). Нижня епідерма (рис. 2.5–2.8) між жилками утворена паренхімними, часто витягнутими звивистостінними клітинами. Клітини епідерми над жилками прозенхімні, зі слабо потовщеними оболонками. Продихи верхньої та нижньої епідерми численні, великі, овальні. Тип продихового апарату – діацичний (рис. 2.2).

Стебло на поперечному розрізі – округло-ребристе, виповнене (рис. 3.1). Клітини епідерми паренхімні, з помірно потовщеними оболонками, вкриті шаром кутикули. Трихоми та продихи численні. У ребрах наявні ділянки



Рис. 3. Мікроскопічні ознаки стебла анісу звичайного:
3.1: фрагмент стебла: а – епідерма, б – кутова коленхіма, в – хлоренхіма, г – ендодерма, д – відкритий колатеральний пучок, е – флоема, ж – ксилема, з – схизогенне вмістище;
3.2: поперечний розріз на м/з.

Рис. 4. Мікроскопічні ознаки пелюсток квітки анісу звичайного:
1: загальний вид пелюстки з центральною жилкою, **2:** епідерма зі складчастою кутикулою, **3:** криючий волосок із бородавчастою кутикулою, **4:** спіральні судини жилки.

Рис. 5. Мікроскопічні ознаки зав'язі квітки анісу звичайного:
1: фрагмент поперечного розрізу зав'язі; **2:** епідерма з криючими волосками з бородавчастою кутикулою; **3:** ефіроолійні каналці; **4:** ендосперм.

пухкої коленхіми (рис. 3.2 б). Первинна кора вузька, між ділянками коленхіми – тонкий шар хлоренхіми (рис. 3.2 в). Кора паренхіма широко просвіта, трапляються дрібні схизогенні каналці (рис. 3.2 з). Внутрішній шар первинної кори представлений ендодермою (рис. 3.2 д). Центральний осьовий циліндр переважає, складається з відкритих колатеральних пучків (рис. 3.2 д), різних за

розміром (перехідний тип будови), між пучками розташовуються клітини, просочені лігніном (склеренхіма). Флоема дрібноклітинна, судини ксилеми широко просвіті, у дрібних-додаткових пучках розміщені ланцюжками, а у великих-основних – підковоподібно. Серцевина виражена, займає значне місце, представлена паренхімними тонкостінними клітинами.

Епідерма пелюсток квітки складається з паренхімних, тонкостінних, звивистостінних клітин зі слабо вираженими сосочкоподібними виростами і складчастою кутикулою; по краю розташовуються короткі одноклітинні конічні волоски та видовжені 1–2-клітинні волоски, вкриті бородавчастою кутикулою (рис. 4.1–4.3). Волоски по краю пелюсток спрямовані вниз, здебільшого розташовані у верхній і середній частині пелюсток. По центру пелюстки – добре виражена центральна жилка з короткими відгалуженнями бічних жилок, що включають тонкі спіральні судини ксилеми (рис. 4.4).

Зав'язь квітки вкрита епідермою з численними одно-, двоклітинними товстостінними, криючими трихомами з притупленою верхівкою, вкритими бородавчастою кутикулою (рис. 5.1–5.3). Під епідермою закладається шар щільних клітин, які формують насінневу шкірку, ендокарпій і мезокарпій. Ендосперм (рис. 5.4) складається з багатокутних, паренхімних, прямих, тонкостінних клітин, заповнених алейроновими зернами (реакція з розчином Люголя – синє забарвлення), краплями жирної олії (реакція з реактивом Судан III – рожево-помаранчеве забарвлення).

Висновки

1. Уперше дослідили макро- та мікроскопічні ознаки трави анісу звичайного, що підтверджують тотожність сировини.

2. Як макроскопічні ознаки визначили: стебло слабо ребристе, листки прості, піхвові, нижні – довгочерешкові, округло-серцеподібні, середні – короткочерешкові, трійчаторозсічені на ланцетні клиноподібні сегменти, верхні – короткочерешкові або сидячі, перисторозсічені на вузькі ланцетні сегменти; квітки дрібні, актиноморфні, з п'ятьма білими пелюстками та редукованою до п'яти зубчиків чашечкою, тичинок п'ять, положення зав'язі нижнє, маточка ценокарпна, рильце дволопате, зав'язь яйцеподібної форми з надпрямочковим диском, з однаково розвиненими ребрами, що слабо виступають; складні зонтики з 10–12 променів без обгортки та обгортчок. Запах трави – виражений, праний, «анісовий».

3. Мікроскопічні ознаки: стебла, листки, пелюстки та зав'язь квітки вкриті криючими одно- та двоклітинними трихомами з бородавчастою кутикулою; клітини верхньої та нижньої епідерми паренхімні, тонкостінні, звивистостінні, вкриті складчастою кутикулою; тип продихового апарату діацитний; стебло на поперечному розрізі округло-ребристе, виповнене, клітини епідерми стебла паренхімні, з помірно потовщеними оболонками, вкриті шаром кутикули, в ребрах наявні ділянки пухкої коленхіми, в коровій паренхімі – дрібні схизогенні каналці, виражена ендодерма; центральний осьовий циліндр перехідного типу, пучки відкриті колатеральні; клітини епідерми пелюсток квітки паренхімні, тонкостінні, звивистостінні зі слабо вираженими сосочкоподібними виростами, вкриті складчастою кутикулою; клітини ендосперма зав'язі ба-

гатокутні, паренхімні, прямих, тонкостінні, заповнені алейроновими зернами і краплями жирної олії.

4. Результати використовуватимуться для розроблення вітчизняної нормативної документації на сировину трави анісу звичайного.

Перспективи подальших досліджень. Трава анісу звичайного – джерело потенційних лікарських засобів, що характеризуються послаблювальною дією.

Фінансування

Робота виконана в рамках НДР Національного фармацевтичного університету: «Фармакогностичне дослідження лікарської рослинної сировини та розробка фітотерапевтичних засобів на її основі», № держреєстрації 0114U000946.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflict of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Відомості про авторів:

Колісник С. В., д-р фарм. наук, професор, зав. каф. аналітичної хімії та аналітичної токсикології, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

ORCID ID: [0000-0002-4920-6064](https://orcid.org/0000-0002-4920-6064)

Гонтова Т. М., д-р фарм. наук, професор, зав. каф. ботаніки, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

ORCID ID: [0000-0003-3941-9127](https://orcid.org/0000-0003-3941-9127)

Умаров У. А., аспірант каф. аналітичної хімії та аналітичної токсикології, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

ORCID ID: [0000-0001-8981-5908](https://orcid.org/0000-0001-8981-5908)

Гордей К. Р., аспірантка каф. ботаніки, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

ORCID ID: [0000-0001-8954-9435](https://orcid.org/0000-0001-8954-9435)

Information about authors:

Kolisnyk S. V., Dr. hab., Professor, Head of the Department of Analytical Chemistry and Analytical Toxicology, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

Gontova T. M., Dr. hab., Professor, Head of the Department of Botany, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

Umarov U. A., Postgraduate student of the Department of Analytical Chemistry and Analytical Toxicology, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

Hordiei K. R., Postgraduate student of the Department of Botany, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

Сведения об авторах:

Колесник С. В., д-р фарм. наук, профессор, зав. каф. аналитической химии и аналитической токсикологии, Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина.

Гонтовая Т. Н., д-р фарм. наук, профессор, зав. каф. ботаники, Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина.

Умаров У. А., аспирант каф. аналитической химии и аналитической токсикологии, Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина.

Гордей К. Р., аспирантка каф. ботаники, Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина.

Список літератури

- [1] The Apiaceae: Ethnomedicinal family as source for industrial uses / B.Sayed-Ahmad, T. Talou, Z. Saad et al. *Industrial Crops and Products*. 2017. Vol. 109. P. 661-671. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.09.027>
- [2] Phytochemical characterization and bioactivities of five Apiaceae species: Natural sources for novel ingredients / G. Zengin, M. F. Mahomoodally, M. Y. Paksoy et al. *Industrial Crops and Products*. 2019. Vol. 135, P. 107-121. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.04.033>

- [3] Тернинко І. І., Кисличенко В. С., Хворост О. П. Порівняльне вивчення анатомічних діагностичних ознак трави фенхелю звичайного та кропу запашного. *Український медичний альманах*. 2011. Т. 14, № 6. С. 202-205.
- [4] Марчишин С. М., Сіра Л. М., Челін Н. В. Аналіз амінокислотного складу листків, плодів та кореневищ і коренів любистку лікарського (*Levisticum officinale* Koch.). *Актуальні проблеми профілактичної медицини* : зб. наук. пр. Львів, 2011. С. 120-124.
- [5] Saibi S., Belhadj M., Benyoussef E. H. Essential Oil Composition of *Pimpinella anisum* from Algeria. *Analytical Chemistry Letters*. 2012. Vol. 2, Iss. 6. P. 401-404. <https://doi.org/10.1080/22297928.2012.10662624>
- [6] Державна Фармакопея України : в 3 т. / Держ. п-во «Укр. наук. фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків : Держ. п-во «Укр. наук. фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
- [7] Akbar S. *Pimpinella anisum* L. (Apiaceae/Umbelliferae) *Handbook of 200 Medicinal Plants*. Cham. : Springer, 2020. P. 1419-1429. URL : https://doi.org/10.1007/978-3-030-16807-0_146
- [8] Valorizing overlooked local crops in the era of globalization: the case of aniseed (*Pimpinella anisum* L.) from Castignano (central Italy) / R. Iannarelli, G. Caprioli, S. Sut et al. *Industrial Crops and Products*. 2017. Vol. 104, P. 99-110. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.04.028>
- [9] Tavallali V., Rahmati S., Bahmanzadegan A. Antioxidant activity, polyphenolic contents and essential oil composition of *Pimpinella anisum* L. as affected by zinc fertilizer. *Journal of the science of food and agriculture*. 2017. Vol. 97, Iss. 14. P. 4883-4889. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8360>
- [10] Özgüven M. (). Aniseed. *Handbook of Herbs and Spices: Second Edition* (Vol. 2, pp. 138-150). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1533/9780857095688.138>
- [11] Shahamat Z., Abbasi-Maleki S., Mohammadi Motamed S. Evaluation of antidepressant-like effects of aqueous and ethanolic extracts of *Pimpinella anisum* L. fruit in mice. *Avicenna Journal of Phytomedicine*. 2015. Vol. 6, Iss. 3. P. 322-328.
- [12] Shobha R. I., Rajeshwari C. U., Andallu B. Antiperoxidative and anti-diabetic activities of aniseeds (*Pimpinella anisum* L.) and identification of bioactive compounds. *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics*. 2013. Vol. 1, Iss. 5. P. 516-527.
- [13] Antibacterial and phytochemical screening of *Pimpinella anisum* through optimized extraction procedure / Z. M. Islam, K. Khan, S. Rakhshanda et al. *Asian Journal of Science and Technology*. 2016. Vol. 7, Iss. 11. P. 3912-3918.
- [7] Akbar S. (2020) *Pimpinella anisum* L. (Apiaceae/Umbelliferae). In *Handbook of 200 Medicinal Plants*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16807-0_146
- [8] Iannarelli, R., Caprioli, G., Sut, S., Dall'Acqua, S., Fiorini, D., Vittori, S., & Maggi, F. (2017). Valorizing overlooked local crops in the era of globalization: the case of aniseed (*Pimpinella anisum* L.) from Castignano (central Italy). *Industrial Crops and Products*, 104, 99-110. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.04.028>
- [9] Tavallali, V., Rahmati, S., & Bahmanzadegan, A. (2017). Antioxidant activity, polyphenolic contents and essential oil composition of *Pimpinella anisum* L. as affected by zinc fertilizer. *Journal of the science of food and agriculture*, 97(14), 4883-4889. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8360>
- [10] Özgüven, M. (2012). Aniseed. In *Handbook of Herbs and Spices: Second Edition* (Vol. 2, pp. 138-150). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1533/9780857095688.138>
- [11] Shahamat, Z., Abbasi-Maleki, S., & Mohammadi Motamed, S. (2016). Evaluation of antidepressant-like effects of aqueous and ethanolic extracts of *Pimpinella anisum* fruit in mice. *Avicenna journal of phytomedicine*, 6(3), 322-328.
- [12] Shobha, R. I., Rajeshwari, C. U., & Andallu, B. (2013). Antiperoxidative and anti-diabetic activities of aniseeds (*Pimpinella anisum* L.) and identification of bioactive compounds. *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics*, 1(5), 516-527.
- [13] Islam, Z. M., Khan, K., Rakhshanda, S., Mahdi, R., & Chowdhury, I. M. (2016). Antibacterial and phytochemical screening of *Pimpinella anisum* through optimized extraction procedure. *Asian Journal of Science and Technology*, 7(11), 3912-3918.

References

- [1] Sayed-Ahmad, B., Talou, T., Saad, Z., Hijazi, A., & Merah, O. (2017). The Apiaceae: Ethnomedicinal family as source for industrial uses. *Industrial Crops and Products*, 109, 661-671. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.09.027>
- [2] Zengin, G., Mahomoodally, M. F., Paksoy, M. Y., Picot-Allain, C., Glamocilja, J., Sokovic, M., Diuzheva, A., Jekó, J., Cziáky, Z., Rodrigues, M. J., Sinan, K. I., & Custodio, L. (2019). Phytochemical characterization and bioactivities of five Apiaceae species: Natural sources for novel ingredients. *Industrial Crops and Products*, 135, 107-121. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.04.033>
- [3] Terninko, I. I., Kyslychenko, V. S., & Khvorost, O. P. (2011). Porivnialne vyvchennia anatomichnykh diahnostychnykh oznak travy fenkheliu zvychainoho ta kropu zapashnoho [The comparative study of anatomic diagnostic signs of grass of fennel and dill]. *Ukrainskyi medychnyi almanakh*, 14(6), 202-205. [in Ukrainian].
- [4] Marchyshyn, S. M., Sira, L. M., & Chelin, N. V. (2011). Analiz aminokyslotnoho skladu lystkiv, plodiv ta korenevishch i koreniv liubystku likarskoho (*Levisticum officinale* Koch.) [Analysis of the amino acid composition of leaves, fruits and rhizomes and roots of lovage (*Levisticum officinale* Koch.)]. *Aktualni problemy profilaktychnoi medytsyny* (pp. 120-124). Lviv. [in Ukrainian].
- [5] Saibi, S., Belhadj, M., & Benyoussef, E. H. (2012). Essential oil composition of *Pimpinella anisum* from Algeria. *Analytical Chemistry Letters*, 2(6), 401-404. <https://doi.org/10.1080/22297928.2012.10662624>
- [6] State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality (2014). *Derzhavna Farmakopeya Ukrainy* [The State Pharmacopoeia of Ukraine] (Vol. 3, 2nd ed.). Kharkiv: State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. [in Ukrainian].