

УДК 615.322:582.998.16]:581.4].07

Світлана МАРЧИШИН

доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, 46001 (svitlanafarm@ukr.net)

ORCID: 0000-0001-9628-1350**Scopus Author ID:** 6507637943**Ірина ДУЮН**

доктор філософії, асистент кафедри клінічної фармації, фармакоterapiї, фармакогнозії та фармацевтичної хімії, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, проспект Маяковського, 26, м. Запоріжжя, Україна, 69035 (duyun77@ukr.net)

ORCID: 0000-0003-1134-2543**Ірина ДАХИМ**

кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, 46001 (dakhym@tdmu.edu.ua)

ORCID: 0000-0003-3806-626X**Scopus Author ID:** 57200634800

DOI 10.32782/2522-9680-2023-1-107

Бібліографічний опис статті: Марчишин С., Дуюн І., Дахим І. (2023). Анатомічне дослідження сировини *Achillea collina* J. Becker ex Reichenb. *Фітотерапія. Часопис*, 1, 107–113, doi: 10.32782/2522-9680-2023-1-107

**АНАТОМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СИРОВИНИ
ACHILLEA COLLINA J. BECKER EX REICHENB**

Актуальність. На території України зустрічаються понад 25 видів роду Деревій. Перспективними для подальшого дослідження є види, які мають комплексну біологічну дію, широке розповсюдження та тривалий вегетаційний період. Одним із таких видів є деревій пагорбовий (*Achillea collina* J. Becker ex Reichenb.), який у традиційній медицині застосовується як гемостатичний, гепатопротекторний, антиоксидантний, ранозагоювальний, антимікробний засіб. Офіційним видом роду Деревій в Україні є деревій звичайний (*Achillea millefolium* L.). За характерними зовнішніми ознаками деревій пагорбовий подібний до деревію звичайного і часто ці види заготовляють одночасно.

Метою роботи було провести порівняльний аналіз анатомічної будови надземних органів д. звичайного та д. пагорбового та встановлення основних мікроскопічних діагностичних ознак д. пагорбового, які будуть використанні для ідентифікації і створення проєкту методів контролю якості (МКЯ) на досліджувану сировину *A. collina*.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом для дослідження була трава деревію пагорбового. Для мікроскопічного аналізу використали поперечні зрізи стебла та листової пластинки, нижню і верхню епідерму листової пластинки. Для проведення мікроаналізу використали мікроскоп «MICRO med» XS-3330 з відео пристроєм CCD 5,0 mPix, «Біолам» (ЛОМО) з цифровою фотокамерою. Використовували збільшення: 80, 120, 160, 400, 600 та 800 разів. Фотографії обробляли у комп'ютерній програмі «Adobe Photoshop CS3».

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами мікроскопічного аналізу встановлено: клітини верхньої та нижньої епідерми листка паренхімні, з потовченими звивистими оболонками. Продихів багато, тип продихового апарату – аномоцитний. Листок опушений, волоски прості 4-6 клітинні, у яких нижні клітини стискаються, а верхня – дуже видовжена та створює павутинисте опушення. На верхній епідермі багато ефіроолійних залозок. Стебло округле з ледь виступаючими ребрами, опушене багатоклітинними простими волосками. Клітини епідерми стебла паренхімні видовжені або прозенхімні, їх оболонки потовчені. Провідні пучки у стеблі відкриті колатеральні. Серцевина виражена добре, вивпнена клітинами основної паренхіми.

Висновки

1. За результатами досліджень встановлено характерні спільні анатомічні ознаки деревію пагорбового та деревію звичайного:

- продихи аномоцитного типу, залозисті трихоми наявні на всій поверхні рослини;
- паренхімно-прозенхімна епідерма стебла, для листової пластинки характерний ізолатеральний тип будови.

2. Відмінні анатомічні характеристики деревію пагорбового:

- верхня епідерма з потовченими оболонками, опушення павутинисте;
- у стеблі чітко виражена вивпнена серцевина;
- наявність значної кількості у епідермі листка, епідермі над жилкою листової пластинки, епідермі стебла і головної осі суцвіття простих багатоклітинних волосків.

3. Отримані дані будуть використані при ідентифікації рослин роду Деревій та при розробці проєкту методів контролю якості (МКЯ) «Деревію пагорбового трава».

Ключові слова: анатомічна будова, деревій пагорбовий, трава, ідентифікація.

Svitlana MARCHYSHYN

Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor at the Department of Pharmacognosy with Medical Botany, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Maidan Voli, 1, Ternopil, Ukraine, 46001 (svitlanafarm@ukr.net)

ORCID: 0000-0001-9628-1350

Scopus Author ID: 6507637943

Iryna DUYUN

PhD (Pharmacy), Associate Professor at the Department of Clinical Pharmacy, Pharmacotherapy, Pharmacognosy and Pharmaceutical Chemistry, Zaporizhzhia State Medical Pharmaceutical University, Matakovskoho Ave., 26, Zaporizhzhia, Ukraine, 69035 (duyun77@ukr.net)

ORCID: 0000-0003-1134-2543

Iryna DAKHYM

PhD, Associate Professor, Department of Pharmacognosy with Medical Botany, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Maidan Voli, 1, Ternopil, Ukraine, 46001 (dakhym@tdmu.edu.ua)

ORCID: 0000-0003-3806-626X

Scopus Author ID: 57200634800

DOI 10.32782/2522-9680-2023-1-107

To cite this article: Marchyshyn S., Duyun I., Dakhym I. (2023). Anatomichne doslidzhennia syrovyny *Achillea collina* J. Becker ex Reichenb [Anatomical study of *Achillea collina* J. Becker ex Reichenb. raw materials]. *Fitoterapiia. Chasopys – Phytotherapy. Journal*, 1, 107–113, doi: 10.32782/2522-9680-2023-1-107

ANATOMICAL STUDY OF *ACHILLEA COLLINA* J. BECKER EX REICHENB. RAW MATERIALS

Topicality. On the territory of Ukraine, there are more than 25 species of the Yarrow genus. Species that have a complex biological effect, a wide distribution and a long vegetation period are promising for further research. One of these species is *Achillea collina* J. Becker ex Reichenb., which is used in traditional medicine as a hemostatic, hepatoprotective, antioxidant, wound-healing and antimicrobial agent. *Achillea millefolium* L. is the official species of the Yarrow genus in Ukraine. According to the characteristic external features, the mountain yarrow is similar to the common yarrow and often these species are harvested at the same time.

The aim of the work was to conduct a comparative analysis of the anatomical structure of the above-ground organs of mountain yarrow and common yarrow and establish the main microscopic diagnostic features of mountain yarrow, which will be used for the identification and the creation of a project of Quality Control Methods (QCM) for the studied raw material of *A. collina*.

Research materials and methods. The material for the study was mountain yarrow herb. Transverse sections of the stem and leaf blade, lower and upper epidermis of the leaf blade were used for microscopic analysis. For the microanalysis, a microscope "MICRO med" XS-3330 with a video device CCD 5.0 mPix, "Biolam" (LOMO) with a digital camera was used. The following magnifications were used: 80, 120, 160, 400, 600 and 800 times. Photographs were processed in the Adobe Photoshop CS3 computer program.

Research results and their discussion. According to the results of the microscopic analysis, it was established: the cells of the upper and lower epidermis of the leaf are parenchymal, with thickened winding membranes. There are many stomata, the type of stomatal apparatus is anomocytic. The leaf is pubescent, the hairs are simple, 4-6 celled, in which the lower cells are compressed, and the upper one is very elongated and creates a cobweb pubescence. There are many essential oil glands on the upper epidermis. The stem is rounded with slightly protruding ribs, pubescent with multicellular simple hairs. The parenchymal stem epidermal cells are elongated or prosenchymal, their membranes are thickened. Vascular bundles in the stem are open collateral. The pith is expressed well, filled with cells of the main parenchyma.

Conclusions. 1. Based on the results of the research, similar anatomical features of mountain yarrow and common yarrow were established:

- stomata of the anomocytic type, glandular trichomes are present on the entire surface of the plants;
- parenchyma-prosenchyma epidermis of the stem, the leaf plate is characterized by an isolateral type of structure.

2. Distinguishing anatomical characteristics of mountain yarrow:

- upper epidermis with thickened membranes, cobweb-like pubescence;
- the stem has a clearly expressed filled core;
- the presence of a significant number of simple multicellular hairs in the epidermis of the leaf, in the epidermis above the vein of the leaf blade, in the epidermis of the stem and the main axis of the inflorescence.

3. The obtained data will be used in the identification of plants of the Yarrow genus and in the development of the project of Quality Control Methods (QCM) "Mountain Yarrow Herb".

Key words: anatomical structure, mountain yarrow, herb, identification.

Вступ. Актуальність. Рослини роду Деревій здавна використовуються у традиційній (народній) та доказовій медицині. На території України зустрічаються понад 25 видів даного роду (Доброчаева, 1987). Перспективними для подальшого дослідження є види, які мають комплексну біологічну дію, широке розповсюдження та тривалий вегетаційний період. Одним із таких видів є деревій пагорбовий (*Achillea collina* J. Becker ex Reichenb.) – унікальна за вмістом біологічно активних речовин та фармакологічною дією лікарська рослина (Ковальова А. М., 2007; Karabay-Yavasoglu N. U., 2007; Корнільєв Г. В., 2011; Jokic N., 2017; Дуюн І. Ф., 2019). Деревій пагорбовий у традиційній медицині застосовується як гемостатичний, гепатопротекторний, антиоксидантний, ранозагоювальний, антимікробний засіб (Karabay-Yavasoglu N. U., 2007; Дуюн І. Ф., 2014; Jokic N., 2017). Офіційним видом роду Деревій в Україні є деревій звичайний (*Achillea millefolium* L.) [ДФУ, 2014]. За характерними зовнішніми ознаками деревій пагорбовий подібний до деревію звичайного і часто ці види заготовляють одночасно (Кисличенко В. С., 2015).

Деревій пагорбовий – це багаторічна трав'яниста рослина з повзучим горизонтальним, голим або рідко опушеним, з довгими підземними пагонами (столонами), кореневищем. Стебла прямостоячі або ледь від основи висхідні, 25–60 см заввишки, прості або розгалужені, одиночні або нечисленні, тонкоборозенчасті, сірувато опушені, біля основи часто червонуваті. Довжина листків до 11 см, ширина – 0,5–1(2) мм. Листки двічі перисторозсічені, довгасто-ланцетні, з цілокраїм стрижнем, часточки їх яйцеподібні, верхівкові – трикутні або трикутно-ланцетні, з хрящуватим вістрям, уздовж складені і щільно притиснуті один до одного. Прикореневі та нижні стеблові листя черешкові. Пластинки їх подовжені або вузько-ланцетні; середні та верхні – сидячі, лінійні або вузьколанцетні; середні та верхні – сидячі, лінійні або продовгуватолінійні, біля основи з вушками, іноді зі скороченими гілочками із листками. Всі листки тричіперисторозсічені, з обох сторін точкові, ямчасті, сірувато-зелені від опушення.

Під час заготівлі лікарської рослинної сировини (ЛРС) особливу увагу приділяють її ідентифікації. Однією із складових ідентифікації є дослідження комплексу анатомічних діагностичних ознак та їх тотожності відповідним монографіям Державної фармакопеї України (ДФУ, 2014).

Аналіз даних наукової літератури свідчить про відсутність систематизованих відомостей про анатомічну будову різних, зокрема надземних, органів не-

офіційної лікарської рослини деревію пагорбового, зібраних у період вегетації (Сербин А. Г., 2006).

Мета дослідження. Метою даної роботи був порівняльний аналіз анатомічної будови надземних органів д. звичайного і д. пагорбового та встановлення основних мікроскопічних діагностичних ознак д. пагорбового, які будуть використані для ідентифікації і створення проєкту методів контролю якості (МКЯ) на досліджувану сировину *A. collina*.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом для дослідження була трава деревію пагорбового. Для мікроскопічного аналізу використали поперечні зрізи стебла та листової пластинки, нижню і верхню епідерму листової пластинки. Траву деревію пагорбового заготовляли впродовж фенологічної фази (червень-жовтень 2017–2019 рр.) у Запорізькій та Дніпропетровській областях. Для експериментальних досліджень використовували фіксовану у суміші етанол 96 % – гліцерин – вода (у співвідношенні 1:1:1) траву деревію пагорбового. Діагностичне мікроскопічне дослідження проводили за загальноприйнятими методиками (ДФУ, 2015; Grytsyk A. R., 2016). Анатомічну будову розглядали під мікроскопом «MICRO med» XS-3330 з відео пристроєм CCD 5,0 mPix, «Біолам» (ЛОМО) з цифровою фотокамерою. Використовували збільшення: 80, 120, 160, 400, 600 та 800 разів. Фотографії обробляли у комп'ютерній програмі «Adobe Photoshop CS3».

Результати дослідження та їх обговорення. Аналізуючи отримані результати мікроскопічного аналізу, можна зазначити, що у досліджуваній сировині були визначені усі діагностичні ознаки анатомічної будови, регламентовані ДФУ для д. звичайного (табл. 1). Використовуючи хлоралгідратний розчин, досліджували верхню і нижню епідерму листової пластинки, її фрагменти, ефіроолійні залозки, покривні волоски, фрагменти епідерми стебла, несправжньоязичкової квітки.

Клітини верхньої (рис. 1) та нижньої епідерми (рис. 2) листка паренхімні, з потовщеними звивистими оболонками. Продихів багато (рис. 3, 4), тип продихового апарату – аномоцитний (рис. 1.1).

Опушення верхньої епідерми рідке (рис. 3), нижньої – середнє (рис. 4) та представлене простими 4–6 клітинними волосками (рис. 3.2; 4.1), у яких нижні клітини стискаються, а верхня – дуже видовжена та створює павутинчасте опушення (рис. 5). На верхній епідермі часто розташовані ефіроолійні залозки, які утворені 8 клітинами, що розташовані у два ряди та чотири яруси (діагностична ознака родини айстрові) (рис. 6).

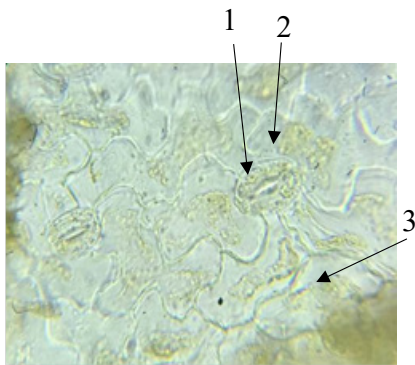


Рис. 1. Фрагмент верхньої епідерми листка:
1 – продих, 2 – біляпродихова клітина,
3 – базисна клітина епідерми



Рис. 2. Фрагмент нижньої епідерми листка:
1 – базисна клітина епідерми

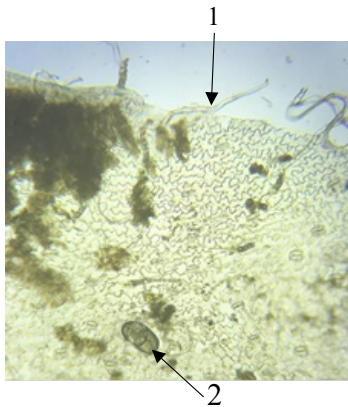


Рис. 3. Фрагмент опушення верхньої епідерми листка: 1 – простий багатоклітинний волосок, 2 – ефіроолійна залозка

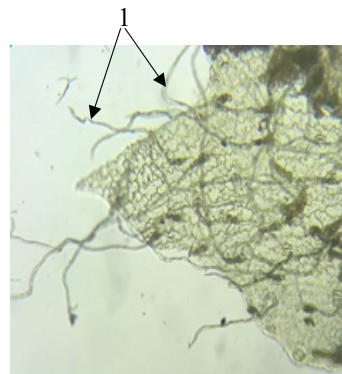


Рис. 4. Фрагмент опушення нижньої епідерми листка: 1 – прості багатоклітинні волоски

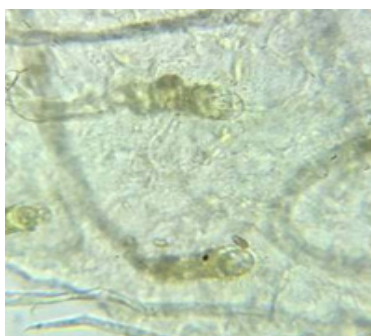


Рис. 5. Фрагмент епідерми листка з простими волосками

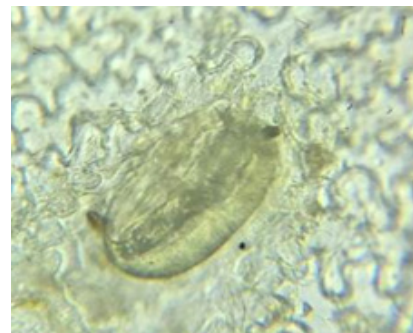


Рис. 6. Ефіроолійна залозка на верхній епідермі листка

Центральна жилка листкової пластинки на поперечному зрізі трикутної форми та представлена трьома провідними пучками (рис. 7.4). Клітини епідерми над жилкою видовжені паренхімні, їх оболонки потовщені, прямостінні, з прямими порами. В епідермі

над жилкою продихи зустрічаються рідко. Опушення середнє та представлене простими багатоклітинними волосками (рис. 7.2).

Під епідермою жилки у ребрах міститься один-два шари пластинчасто-кутової коленхіми (рис. 7.3).

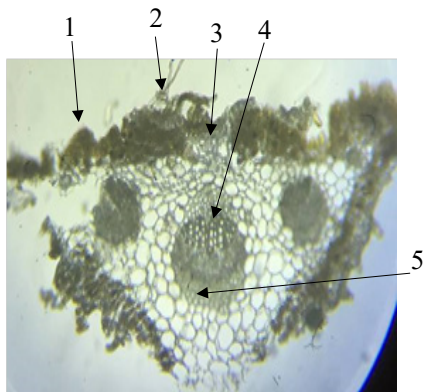


Рис. 7. Центральна жилка листка на поперечному зрізі: 1 – епідерма, 2 – простий багатоклітинний волосок, 3 – пластинчасто-кутова коленхіма, 4 – провідний пучок, 5 – склеренхімна обкладка пучка зі сторони флоєми

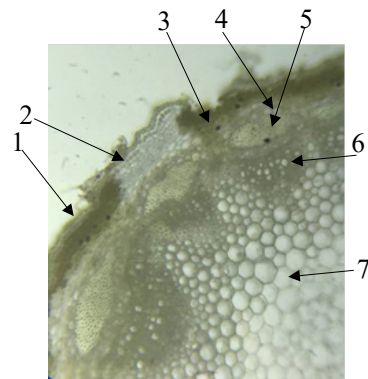


Рис. 8. Фрагмент стебла на поперечному зрізі: 1 – епідерма, 2 – пластинчасто-кутова коленхіма, 3 – хлоренхіма, 4 – ендодерма, 5 – склеренхімна обкладка пучка, 6 – відкритий колатеральний провідний пучок, 7 – виповнена серцевина

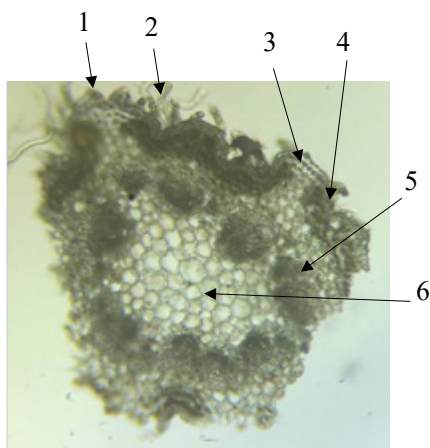


Рис. 9. Вісь суцвіття на поперечному зрізі: 1 – епідерма, 2 – простий багатоклітинний волосок, 3 – пластинчасто-кутова коленхіма, 4 – хлоренхіма, 5 – відкритий колатеральний провідний пучок, 6 – виповнена серцевина



Рис. 10. Фрагмент віночка несправжньоязичкової квітки з ефіроолійними залозками

Провідні пучки колатеральні, закриті, зі сторони флоєми оточені склеренхімною обкладкою (рис. 7.5).

Стебло округле з ледь виступаючими ребрами (рис. 8). Клітини епідерми стебла паренхімні видовжені або прозенхімні, їх оболонки потовщені, прямостінні, пронизані прямими порами (рис. 8.1). Опушення середнє, представлене багатоклітинними простими волосками. Під епідермою у ребрах стебла знаходиться багатощарова пластинчасто-кутова коленхіма (рис. 8.2), а між ними 1-3 шари хлоренхіми (рис. 8.3). Провідні пучки у стеблі відкриті

колатеральні (рис. 8.6). Серцевина виражена добре (рис. 8.7), виповнена клітинами основної паренхіми.

Головна вісь суцвіття на поперечному зрізі – овальна, ребриста (рис. 9). Клітини епідерми осі паренхімні, чотирикутні, з прямими оболонками. Провідні пучки відкриті колатеральні (рис. 9.5). Під епідермою знаходиться багатощарова пластинчасто-кутова коленхіма (рис. 9.3). Продихів багато, тип продихового апарату – аномоцитний. Опушення середнє та представлене простими багатоклітинними волосками, які зустрічаються і на епідермі листової пластинки (рис. 9.2).

Клітини епідерми віночка несправжньоязичкової квіт-ки деревію пагорбового паренхімні 4–5-кутні, з незначно потовщеними оболонками (рис. 10). Опушення відсутнє. На віночку несправжньоязичкової квіт-ки у великій кіль-кості наявні ефіроолійні залозки, які складаються з 8 клі-тин, що розташовані у два ряди та чотири яруси.

Клітини епідерми обгортки кошика паренхімні або видовжено-паренхімні, з потовщеними оболон-ками (рис. 11.2) та поздовжньо-зморшкуватою кути-кулою (рис. 11.4). Продихів багато, тип продихового апарату – аномоцитний (рис. 11.1, 11.3).

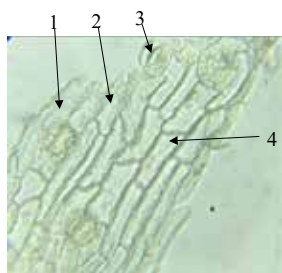


Рис. 11. Фрагмент епідерми листочка обгортки кошика: 1 – біляпродихова клітина, 2 – базисна клітина епідерми, 3 – продих, 4 – поздовжньо-зморшкувата кутикула

Висновки:

1. За результатами досліджень встановлено характерні спільні анатомічні ознаки деревію пагорбового та деревію звичайного:

- продихи аномоцитного типу, залозисті трихоми наявні на всій поверхні рослини;
- паренхімно-прозенхімна епідерма стебла, для листової пластини характерний ізолате-ральний тип будови.

2. Відмінні анатомічні характеристики дере-вію пагорбового:

- верхня епідерма з потовщеними оболонка-ми, опушення павутинисте;
- у стеблі чітко виражена виповнена серцевина;
- наявність значної кількості у епідермі лист-ка, епідермі над жилкою листової пластинки, епідермі стебла і головної осі суцвіття простих ба-гатоклітинних волосків.

3. Отримані дані будуть використані при іден-тифікації рослин роду Деревій та при розробці проекту методів контролю якості (МКЯ) «Дере-вію пагорбового трава».

Таблиця 1

Порівняльна характеристика анатомічних діагностичних ознак деревію пагорбового та деревію звичайного

Мікроскопічні ознаки трави	Деревій пагорбовий <i>Achillea collina J. Becker ex Reichenb.</i>	Деревій звичайний <i>Achillea millefolium L.</i>
Листок	На верхній епідермі ефіроолійні залозки, продиховий апарат аномоцитного типу, клітини епідерми з потовщеними звивистими оболонками	Тонка смугаста кутикула, продиховий апарат аномоцитного типу, клітини епідерми зі звивистими нерівномірно потовщеними оболонками
Жилка	Трикутної форми, три провідні пучки	Вздовж жилок кристалічні включення кальцію оксалату
Ефіроолійні залозки	На верхній епідермі розташовані залозки, які утворені 8 клітинами, що розташовані у два ряди та чотири яруси	Рідкі залозки з короткою ніжкою та голівкою із 2 рядів по 3-5 клітин, оточені пухиреподібною кутикулою
Волоски	Прості 4-6 клітинні, у яких нижні клітини стискаються, а верхня – дуже видовжена та створює павутинисте опушення	Однорядні, цілі або фрагментовані із 4-6 дрібних, більш або менш ізодіаметричних клітин біля основи та товстостінної звивистої кінцевої клітини
Стебло	Округле з ледь виступаючими ребрами, опушення середнє, багатоклітинні прості волоски, пучки відкриті, колатеральні, добре виражена серцевина	Гладенька кутикула, продиховий апарат аномоцитного типу
Віночок несправжньоязичкової квіт-ки	Клітини епідерми паренхімні 4-5-кутні, з незначно потовщеними оболонками	Сосочкоподібні клітини епідерми

ЛІТЕРАТУРА

- Duyun IF, Mazulin OV, Smoilovska GP, Oproshanska TV, Mazulin GV. The study of the polyphenolic compounds accumulation in *Achillea collina J. Becker ex Reichb.* *Herbs.* 2019. 1: 76-80.
- Grytsyk AR, Neiko OV, Melnyk MV. Morphological-anatomical study of *Achillea L.* species in western region of Ukraine. *Pharma Innovation.* 2016;5(1): 71-3. DOI: 10.21448/ijsm.240706
- Jokic N, Topalic-Trivunovic L, Rodic-Grabovac B. Flavonoidna jedinjenja biliaka roda *Achillea L.* i njihova bioloska aktivnost. *Glasnik hemicara, tehnologa Republike Srpske.* 2017;9(13): 21-9. DOI:10.7251/GHTE1713021J

Karabay-Yavasoglu NU, Karamenderes C, Baykan S, Apaydin S. Antinociceptive and anti-inflammatory activities and acute toxicity of *Achillea nobilis* subsp. *neilreichii* extract in mice and rats. *Pharmaceutical Biology*. 2007;45(2): 162-8.

Korniliev HV, Paliy AYe, Rabotiahov VD, Vynohradov BO. [Vmist letkykh rehovyn u vodno-etanolnykh ekstraktakh *Achillea millefolium* L. ta *Achillea collina* J. Becker ex Rchb] Content of volatile substances in aqueous-ethanolic extracts of *Achillea millefolium* L. And *Achillea collina* J. Becker ex Rchb. *Biologichni studii / Studia Biologica*. 2011;5(3): 103-8 (Ukr)

Kovalova AM, Komisarenko AM, Kyslychenko OA, Komisarenko SM. [Khromato-spektrychnne doslidzhennia terpenoidiv efirnoi olii *Achillea collina* Beck] Chromatographic-spectrometric study of terpenoids of the essential oil of *Achillea collina* Beck. *Fitoterapiia. Chasopys*. 2007;4: 69-71 (Ukr)

Prokudin YN. (Ed.). [Opredelitel vysshikh rastenyi Ukrainy] Identification key to higher plants of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka: 1987 (Ru).

Kyslychenko, V.S., Zhuravel, I.O., Marchyshyn, S.M., Minarchenko, V.M., & Khvorost, O.P. (2015). *Farmakohnoziia: bazovyi pidruchnyk dlia studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv (farnats. fakultetiv). IV rivnia akredytatsii [Pharmacognosy: basic textbook for students of high pharmacy schools (pharmaceutical faculties). IV level of accreditation*. Kyslychenko, V.S. (Ed.). Kharkiv: NPhU: Zoloti Storinky (Ukr)

Serbin AG., Kartmazova LS, Rudenko VP, Gontovaya TN. [Atlas po anatomii rastenyi (rastitel'naya kletka, tkani, organy)] Atlas of Plant Anatomy. Kharkov: Kolorit; 2006. (Ru).

The State Pharmacopoeia of Ukraine. Vol. 3. [Derzhavna Farmakopeia Ukrainy] Kharkiv: Ukrainian Scientific Pharmacopoeia Center of Quality of Medicinal Products. 2nd ed.; 2014. (Ukr).

The State Pharmacopoeia of Ukraine. Vol. 1. [Derzhavna Farmakopeia Ukrainy] Kharkiv: Ukrainian Scientific Pharmacopoeia Center of Quality of Medicinal Products. 2nd ed.; 2015. (Ukr).

Надійшла до редакції 01.02.2023

Прийнято до друку 20.02.2023

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Внесок авторів:

Дююн І.Ф. – збір та аналіз літератури, експеримент, участь у написанні статті;

Марчишин С.М. – ідея, дизайн дослідження, корекція статті;

Дахим І.С. – висновки, резюме.

Електронна адреса для листування з авторами: svitlanafarm@ukr.net