



## Дослідження анатомічної будови надземних органів *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka

І. Ф. Дуюн<sup>\*1,A-D</sup>, О. В. Мазулін<sup>1,E,F</sup>, Т. В. Опрошанська<sup>2,B,E</sup>

<sup>1</sup>Запорізький державний медичний університет, Україна, <sup>2</sup>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

Лікарську рослинну сировину (ЛРС) і лікарські засоби, що отримали на її основі, успішно використовують у медицині тільки тоді, коли вони відповідають чинним нормативним документам. Ця відповідність визначається шляхом здійснення фармакогностичного аналізу. Для цього треба встановлювати тотожність і доброякісність ЛРС. Тотожність, як правило, підтверджується макро- та мікроскопічним аналізом.

Перспективним для впровадження в медичну практику є маловивчений вид деревій подовий (*Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka), філогенетично близький до офіційного деревію звичайного (*Achillea millefolium* L.). Рослина має широку сировинну базу та тривалий вегетаційний період. Для ідентифікації вперше здійснили дослідження особливостей анатомічної будови надземних органів і виявили діагностичні мікроскопічні ознаки.

**Мета роботи** – дослідження анатомічної будови надземних органів *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka.

**Матеріали та методи.** Використовували траву *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka, зібрану у фазу масового цвітіння. Свіжу рослинну сировину фіксували в суміші гліцерин – етиловий спирт 96 % – вода очищена (1 : 1 : 1).

**Результати.** Під час мікроскопічних досліджень встановили особливості анатомічної будови клітин епідерми листка, головної жилки, черешка, стебла, осі суцвіття, обгортки кошика та віночка.

**Висновки.** Для сировини деревію подового визначили характерні діагностичні ознаки: поздовжньо-зморшувата кутикула на нижній епідермі листка; дворядні багатоклітинні волоски та ефіроолійні залози на верхній і нижній епідермі; прості, 4–6 клітинні волоски, у яких нижні клітини стискаються, а верхня – дуже видовжена та створює павутинне опушення на нижній епідермі листка та на епідермі черешка, жилки, стебла і головної осі суцвіття; склеренхімна обкладинка з боку флоєми та ксилеми у провідних пучках жилки та черешка; пластинчасто-кутова коленхіма у стеблі та головній осі суцвіття; поздовжньо-зморшувата кутикула на клітинах епідерми в головній осі суцвіття; ендодерма та склеренхімна обкладинка над флоємою провідних пучків.

### Study of the anatomical structure of the herbal raw materials of *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka

I. F. Duyun, O. V. Mazulin, T. V. Oproshanska

Herbal raw materials and herbal drugs derived from it constitute a complete material if they comply with current regulatory documents. This compliance is determined by pharmacognostic analysis. For this, it is necessary to establish the authenticity and high quality of medicinal plant materials. Authenticity is usually confirmed by macro- and microscopic analysis. Promising for implementation in medical practice is the poorly studied species *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka. This species is phylogenetically close to the *Achillea millefolium* L. The plant has a large raw material base and a long growing season. To identify it, for the first time, studies were carried out on the features of the anatomical structure of the herbal raw material and diagnostic microscopic signs were revealed.

**The purpose of the work** was to study of the anatomical and microscopic structure of *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka herbal raw material.

**Materials and methods.** To study the microscopic structure. We used *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka species collected in the mass flowering phase. Fresh vegetable raw materials were fixed in a mixture of glycerin, ethanol 96 %, purified water (1: 1: 1).

**Results.** During microscopic studies, features of the anatomical structure of the epidermis of the leaf, main vein, petiole, stem, inflorescence axis, basket wrapper and corolla were revealed.

**Conclusions.** The characteristic diagnostic features were established for the raw materials of the yarrow of the hearth: a longitudinally wrinkled cuticle on the lower epidermis of the leaf; multicellular double-row hairs and essential oil glands on the upper and lower epidermis;

#### ВІДОМОСТІ ПРО СТАТТЮ



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/198137>

УДК 615.322:582.998.16]:581.44/.49  
DOI: 10.14739/2409-2932.2020.1.198137

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2020. Т. 13, № 1(32). С. 72–77

**Ключові слова:** мікроскопічне дослідження, анатомічна будова, характерні діагностичні ознаки, *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka.

\*E-mail: duyun77@ukr.net

Надійшла до редакції: 27.11.2019 // Після доопрацювання: 02.12.2019 // Прийнято до друку: 13.12.2019

simple, 4–6 cell hairs, in which the lower cells are compressed and the upper one is very long and creates a cobwebby fringe, on the lower epidermis of the leaf and on the epidermis of the petiole, vein, stems and main axis of the inflorescence; sclerenchyma cover from the side of phloem and xylem in conducting bundles of vein and petiole; lamellar-angular collenchyma in the stem and main axis of the inflorescence; longitudinally wrinkled cuticle on epidermal cells in the head axis of the inflorescence; endoderm and sclerenchyma cover over the phloem of the leading bundles.

**Key words:** microscopy, anatomical structure, characteristic diagnostic features, *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka.

**Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2020; 13 (1), 72–77**

### Изучение анатомического строения надземных органов *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka

И. Ф. Дуюн, А. В. Мазулин, Т. В. Опрошанская

Лекарственное растительное сырье (ЛРС) и полученные на его основе лекарственные средства успешно применяют в медицине только в случае, когда они соответствуют действующим нормативным документам. Это соответствие определяют путем проведения фармакогностического анализа. Для этого необходимо устанавливать подлинность и доброкачественность лекарственного растительного сырья. Подлинность, как правило подтверждается макро- и микроскопическим анализом.

Перспективным для внедрения в медицинскую практику является малоизученный вид тысячелистник подовый (*Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka), филогенетически близкий с официальным тысячелистником обыкновенным (*Achillea millefolium* L.). Растение имеет большую сырьевую базу и характеризуется длительным вегетационным периодом. Для идентификации ЛРС впервые проведены исследования особенностей анатомического строения надземных органов и установлены диагностические микроскопические признаки.

**Цель работы** – изучение анатомического строения надземных органов *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka.

**Материалы и методы.** Использовали траву *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka, собранную в фазу массового цветения. Свежее растительное сырье фиксировали в смеси глицерин – этиловый спирт 96 % – вода очищенная (1 : 1 : 1).

**Результаты.** В ходе микроскопических исследований установили особенности анатомического строения эпидермы листка, главной жилки, черешка, стебля, оси соцветия, обертки корзинки и веночка.

**Выводы.** Для сырья тысячелистника подового установили характерные диагностические признаки: продольно-морщинистая кутикула на нижней эпидерме листа; многоядерные двухрядные волоски и эфиромасличные железы на верхней и нижней эпидерме; простые, 4–6 клеточные волоски, у которых нижние клетки сжимаются, а верхняя – очень длинная и создает паутинистую опушку на нижней эпидерме листа и на эпидерме черешка, жилки, стебля и главной оси соцветия; склеренхимная обложка со стороны флоэмы и ксилемы в проводящих пучках жилки и черешка; пластинчато-угловая колленхима в стебле и главной оси соцветия; продольно-морщинистая кутикула на клетках эпидермиса в головной оси соцветия; эндодерма и склеренхимная обложка над флоэмой ведущих пучков.

**Ключевые слова:** микроскопическое изучение, анатомическая структура, характерные диагностические признаки, *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka.

**Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. 2020. Т. 13, № 1(32). С. 72–77**

Успіхи синтетичної хімії мають важливе значення для розвитку фармації, медицини. Однак останніми десятиліттями встановилася стійка тенденція до використання в комплексному лікуванні різних патологій лікарських рослинних засобів і фітопрепаратів, які краще переносяться хворими і не викликають суттєвих побічних явищ. Дослідження останніх років свідчать: найцікавіша та найпоширеніша група рослин – родина айстрові (*Asteraceae*), а саме рід полин, ромашка, деревій, які багаті терпеноїдами різної будови з високою біологічною активністю [1]. Найперспективнішими для дослідження є рослини роду деревій, котрі відносно мало вивчені, більш «лабільні» серед рослин своєї родини й багаті на біологічно активні речовини [2]. Рід *Achillea* L. (деревій) родини айстрових вирізняється морфологічною та видовою різноманітністю та об'єднує понад 200 видів [3].

Дослідження хімічного складу трави видів роду *Achillea* L. виявило накопичення в їхньому складі ефірної олії, моно-, ди-, три-, сесквітерпеноїдів, вітаміну K<sub>1</sub>, флавоноїдів та гідроксикоричних кислот, дубильних речовин, органічних кислот, сполук фенольної природи,

амінокислот, жирних кислот, неорганічних елементів [3–5]. Різноманітний хімічний склад дає можливість використовувати суцвіття та траву видів роду *Achillea* L. у формі настоїв, корені – у формі відварів (1 : 10) для припинення різноманітних кровотеч, як протизапальних, ранозагоювальних, антибактеріальних засобів [4,6].

Чималий практичний інтерес викликають види рослин роду деревій, які містять підвищені концентрації ефірної олії [4]. Одним із таких представників роду *Achillea* L. є деревій подовий (*Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka).

Рослина росте у степах, на пасовищах, узліссях, скелях навколо річок, переважно в південній, південно-східній частинах України. Має достатню сировинну базу та тривалий термін вегетації, що сприяє накопиченню біологічно активних речовин [7]. Протягом досліджень визначили накопичення у деревії подовому вітаміну K<sub>1</sub>, який має виражену гемостатичну активність [8]. Здійснили фармакологічне дослідження ліпофільного екстракту з трави деревію подового, в експерименті на лабораторних тваринах встановили виражену гепатопротекторну та антиоксидантну активність [9].

Аналіз відомостей спеціалізованої літератури свідчить про відсутність систематизованих відомостей про морфолого-анатомічну будову різних, зокрема надземних, органів цієї рослини, що зібрані в період масового цвітіння [5–7]. Відсутність монографії у ДФУ не дає можливості застосовувати вид деревій подовий офіційною медициною.

Водночас морфолого-анатомічні дані можуть бути використані в методиках аналізу й ідентифікації лікарської рослинної сировини. Це спонукало до здійснення мікроскопічних досліджень надземних органів деревію подового.

### Мета роботи

Вивчення анатомічної будови надземних органів *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka та встановлення мікроскопічних діагностичних ознак, що важливі для ідентифікації рослинної сировини.

### Матеріали і методи дослідження

Для встановлення мікроскопічних діагностичних ознак використовували верхівки трави деревію подового завдовжки до 20 см, що зібрані в період цвітіння рослини в червні – жовтні 2018 р. у Запорізькій, Дніпропетровській, Херсонській, Миколаївській областях відповідно до загальних вимог ДФУ (дод. 1.2.) [13]. Свіжу рослинну сировину фіксували в суміші гліцерин – етиловий спирт 96 % – вода очищена (1 : 1 : 1) за загальноприйнятими методиками [10–13].

Для фіксування результатів досліджень використовували світловий мікроскоп «БЮЛАМ ЛОМО» (РФ) при збільшенні у 80, 120, 160, 400, 600 та 800 разів. Дані, що отримали, фіксували цифровою фотокамерою «OLYMPUS SH–21». Фотографії обробляли за допомогою комп'ютерної програми «Adobe Photoshop CS3» [14,15]. Під час мікроскопічного дослідження звертали увагу на особливості анатомічної будови стебла, листка та осі суцвіття.

### Результати

Під час анатомічного дослідження виявили певні особливості анатомічної будови.

Клітини верхньої (рис. 1) і нижньої епідерми (рис. 2) листка паренхімні з потовщеними звивистими оболонками. Клітини нижньої епідерми вкриті поздовжньо-зморшкуватою кутикулою (рис. 2). Продихи часті (на нижній епідермі дуже часті), оточені 4–5 біляпродиховими клітинами. Тип продихового апарату – аномоцитний. Опушення верхньої епідерми густе, нижньої – рідке. На верхній і нижній епідермі волоски дворядні, багатоклітинні (8–10 клітин) (рис. 3). На нижній епідермі трапляються ще волоски – прості 4–6-клітинні, в яких нижні клітини стискаються, а верхня – сильно видовжена та створює павутинне опушення (рис. 4). На верхній епідермі часто, а на нижній рідше знаходяться ефіроолійні залозки, які утворені 8 клітинами, що розташовані у два ряди та чотири яруси (рис. 5).

Центральна жилка на поперечному зрізі трикутної форми, представлена трьома провідними пучками (рис. 6). Клітини епідерми над жилкою видовжені паренхімні, оболонки потовщені, прямостінні, з прямими порами. Опушення густе та представлене простими волосками, які трапляються на нижній епідермі листка. Провідні пучки колатеральні закриті, з боку флоєми та ксилеми оточені склеренхімною обкладкою.

Черешок на поперечному зрізі ниркоподібної форми. Клітини епідерми черешка паренхімні, 4–6-кутні з потовщеними прямостінними оболонками, які пронизані прямими порами. Опушення середнє та представлене простими багатоклітинними волосками, що трапляються на нижній епідермі листка (рис. 4).

Провідна система представлена трьома провідними колатеральними пучками, середній крупніший, два менші розташовані на кутах черешка. Над центральним пучком з боку флоєми та ксилеми знаходиться багаторядна склеренхімна обкладка, а над нею – пучок, що оточений паренхімною обкладкою, яка утворена паренхімними тонкостінними клітинами більшого діаметра, ніж клітини основної паренхіми черешка.

Стебло округле з ребрами, що виступають (рис. 7). Клітини епідерми паренхімні видовжені або прозенхімні, оболонки потовщені, прямостінні, пронизані прямими порами. Опушення густе, представлене простими волосками, які трапляються на нижній епідермі листка.

Під епідермою в ребрах стебла знаходиться багатошарова пластинчасто-кутова коленхіма, а між ними – 1–3 шари хлоренхіми. Над провідними пучками розташована

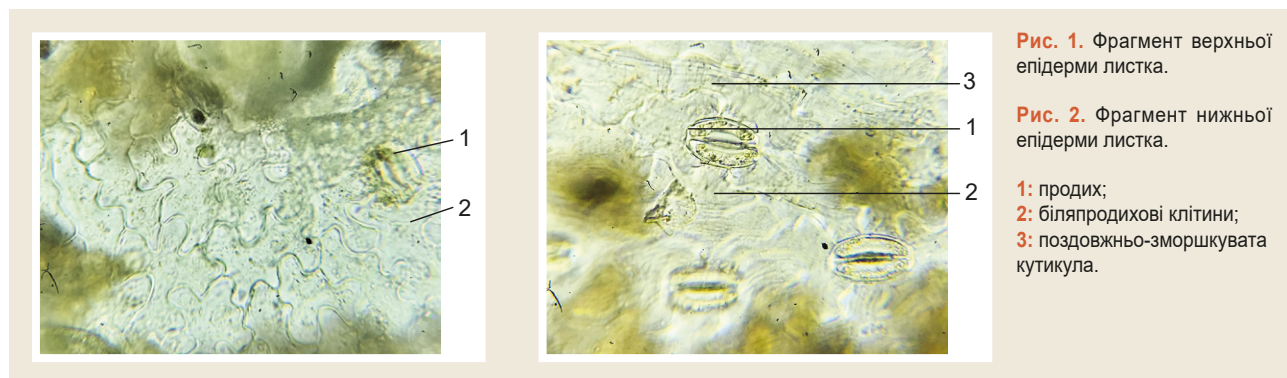


Рис. 1. Фрагмент верхньої епідерми листка.

Рис. 2. Фрагмент нижньої епідерми листка.

1: продих;  
2: біляпродихові клітини;  
3: поздовжньо-зморшкувата кутикула.



одношарова ендодерма (рис. 7). Центральний осьовий циліндр пучкового типу будови. Пучки відкриті колатеральні зі склеренхімною обкладкою з боку флоєми. Серцевина виражена добре, вповнена клітинами основної паренхіми у верхній і середній частині стебла, в нижній частині – порожниста.

Головна вісь суцвіття на поперечному зрізі округла, ребриста (рис. 8). Клітини епідерми осі паренхімні, чотирикутні, з прямими оболонками та поздовжньо-зморшкуватою кутикулою. Продихи трапляються рідко, тип продихового апарату – аномоцитний. Опушення густе та представлене простими багатоклітинними волосками, які трапляються на нижній епідермі листка, та ефіроолійними залозками, що складаються з 8 клітин.

Під епідермою в ребрах розташовані 4–6 шарів пластинчасто-кутової коленхіми, а між ними – 2–3 шари хлоренхіми. Над пучками розташована однорядна ендодерма. Центральний осьовий циліндр пучкового типу будови, пучки відкриті колатеральні, над пучками з боку флоєми є склеренхімна обкладка. Серцевина виражена, вповнена клітинами основної паренхіми.

Клітини епідерми обгортки кошика паренхімні, з товщеними оболонками. Опушення рідке, представлене простими волосками, які трапляються на нижній епідермі листка.

Клітини епідерми віночка паренхімні, з незначно потовщеними оболонками. Опушення відсутнє.

### Обговорення

Результати експериментів показали: застосування екстракту з *A. micranthoides* Klok. et Krytzka має виражену антиоксидантну, гепатопротекторну дію, яка за силою перевершує фармакопейний вид *Achillea millefolium* [9]. Результати свідчать про перспективність вивчення *A. micranthoides* Klok. et Krytzka як основи для потенційних лікарських препаратів.

Для наступного вивчення та впровадження в медичну практику необхідні надійні ознаки для ідентифікації лікарської рослинної сировини. З цієї метою протягом досліджень встановили характерні анатомо-діагностичні ознаки *A. micranthoides* Klok. et Krytzka.

### Висновки

Уперше здійснили дослідження анатомічної будови надземних органів деревію подового (*A. micranthoides* Klok. et Krytzka), в результаті якого виявили мікроскопічні діагностичні ознаки:

1. Для сегментів листової пластинки характерна наявність поздовжньо-зморшкуватої кутикули на нижній



Рис. 3. Фрагмент епідерми листка з простими дворядними волосками.

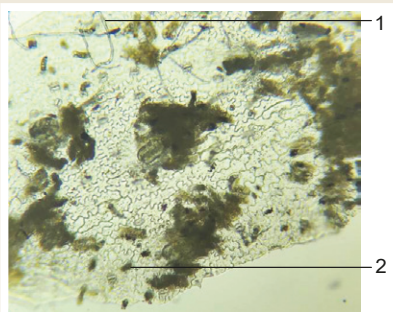


Рис. 4. Фрагмент опушення нижньої епідерми листка.

1: прості дворядні волоски, 2: прості 4–6-клітинні волоски з видовженою апікальною клітиною, що створює павутинне опушення

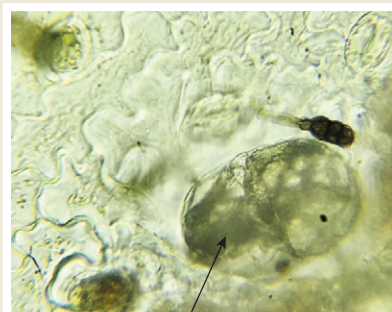


Рис. 5. Ефіроолійна залозка на епідермі листка.



Рис. 6. Центральна жилка листка на поперечному зрізі.

1: епідерма з волосками, 2: ксилема провідного пучка, 3: склеренхімна обкладка пучка, 4: пластинчасто-кутова коленхіма, 5: ендодерма, 6: серцевина.

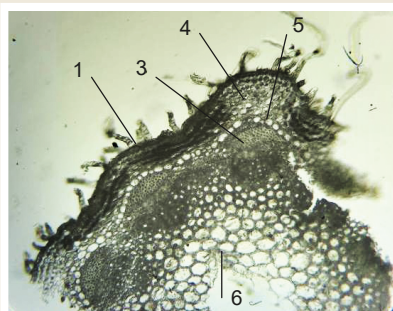


Рис. 7. Фрагмент стебла на поперечному зрізі.

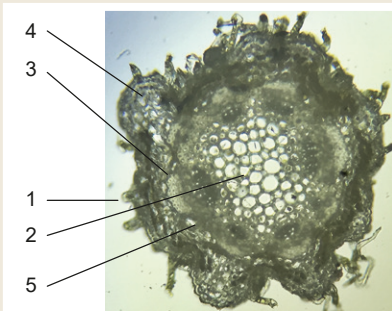


Рис. 8. Вісь суцвіття на поперечному зрізі.

епідермі листка, дворядних, багатоклітинних волосків та ефіроолійних залозок на верхній і нижній епідермі, простих 4–6 клітинних волосків, у яких нижні клітини стискаються, а верхня – дуже видовжена та створює паутинисте опушення на нижній епідермі листка.

2. Для головної жилки та черешка властиве опушення простими багатоклітинними волосками, які трапляються на нижній епідермі листка; наявність склеренхімної обкладки з боку флоєми та ксилеми у провідних пучках і паренхімної обкладки над склеренхімою в пучках черешка.

3. Для стебла характерна наявність опушення простими багатоклітинними волосками, які трапляються на нижній епідермі листка; пластинчасто-кутова коленхіма; пучковий тип будови центрального осевого циліндра; враженість серцевини та її вивпуненість.

4. Для головної осі суцвіття властива поздовжньо-зморшкувата кутикула на клітинах епідерми; наявність простих багатоклітинних волосків та ефіроолійних залозок; пластинчасто-кутова коленхіма; ендодерма; склеренхімна обкладка над флоємою провідних пучків.

5. Для віночка характерна форма клітин епідерми з незначно потовщеними оболонками.

**Перспективи подальших досліджень.** Виявлені діагностичні ознаки можуть бути рекомендовані для ідентифікації та встановлення доброякісності деревію подового, а також для включення до проєкту монографії на новий вид лікарської рослинної сировини «Деревій подовий».

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

**Conflicts of interest:** authors have no conflict of interest to declare.

#### Відомості про авторів:

Дуюн І. Ф., асистент каф. фармакогнозії, фармхімії і технології ліків, Запорізький державний медичний університет, Україна.  
Мазулін О. В., д-р фарм. наук, професор, зав. каф. фармакогнозії, фармхімії і технології ліків, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Опрошанська Т. В., канд. фарм. наук, доцент каф. якості, стандартизації та сертифікації ліків Інституту підвищення кваліфікації спеціалістів фармації, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

#### Information about authors:

Duyun I. F., Teaching Assistant of the Department of Pharmacognosy, Pharmaceutical Chemistry and Medicinal Preparations Technology, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.  
Mazulin O. V., Dr. hab., Professor, Head of the Department of Pharmacognosy, Pharmaceutical Chemistry and Medicinal Preparations Technology, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.  
Oproshanska T. V., PhD, Associate Professor of the Department of Quality, Standardization and Certification of Medicine of the Institute of Qualification Improvement for Pharmacists, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

#### Сведения об авторах:

Дуюн И. Ф., ассистент каф. фармакогнозии, фармхимии и технологии лекарств, Запорожский государственный университет, Украина.  
Мазулин А. В., д-р фарм. наук, профессор, зав. каф. фармакогнозии, фармхимии и технологии лекарств, Запорожский государственный университет, Украина.

Опрошанская Т. В., канд. фарм. наук, доцент каф. качества, стандартизации и сертификации лекарств Института повышения квалификации специалистов фармации, Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина.

#### Список літератури

- [1] Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe. Vol. 17 (Sorbus, s. lato) / eds. A. Kurtto, A. Sennikov, R. Lampinen. Helsinki: The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo, 2018. 132 p.
  - [2] Intraspecific variability of yarrow (*Achillea millefolium* L. s.l.) in respect of developmental and chemical traits / K. Baczek, O. Kosakowska, J. L. Przybyl, et al. *Herba Polonica*. 2015. Vol. 61, Iss. 3. P. 37-52. <http://dx.doi.org/10.1515/hepo-2015-0021>
  - [3] Кюсов П. А. Лекарственные растения: самый полный справочник. Москва: Эксмо, 2011. 939 с.
  - [4] Characterization of Volatile Compounds of Eleven Achillea Species from Turkey and Biological Activities of Essential Oil and Methanol Extract of *A. hamzaoglu* Arabaci & Budak / F. P. Turkmenoglu, O. T. Agar, G. Akaydin et al. *Molecules*. 2015. Vol. 26, Iss. 20. P. 11432-11458. <https://doi.org/10.3390/molecules200611432>
  - [5] Фармацевтична енциклопедія / ред. рада: В. П. Черних, І. М. Перцев; ред.-упоряд.: С. В. Андрущенко, С. А. Нежуріна, Д. В. Литкін. Вид. 3-тє, доп. Київ: МОПІОН, 2016. 1952 с.
  - [6] Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др.; под ред. Ю. Н. Прокудина. Київ: Наукова думка, 1987. 545с.
  - [7] Борский М. Н. Видовая самостоятельность и структура *Achillea micranthoides* Klok. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки*. 2017. № 4. С. 15-20. <https://doi.org/10.18384/2310-7189-2017-4-15-20>
  - [8] Дуюн І. Ф., Мазулін О. В., Лукіна І. А. Накопичення вітаміну К1 у траві перспективних видів роду *Achillea* L. *Молодий вчений*. 2018. № 1. С. 45-48. <http://molodyvchennyi.in.ua/files/journal/2018/1/11.pdf>
  - [9] Экспериментальное изучение гепатопротекторной и антиоксидантной активности экстракта травы *Achillea micranthoides* Klok. Et Krytzka / И. Ф. Дуюн, А. В. Мазулин, И. Ф. Беленичев, А. В. Абрамов. *Фармакологія та лікарська токсикологія*. 2019. Т. 13, № 1. С. 51-57.
  - [10] Атлас по анатомии растений (растительная клетка, ткани, органы) / А. Г. Сербин, Л. С. Картамова, В. П. Руденко, Т. Н. Гонтовая. Харьков: Колорит, 2006. 86 с.
  - [11] Grytsyk A. R., Neiko O. V., Melnyk M. V. Morphological-anatomical study of *Achillea* L. species in western region of Ukraine. *The Pharma Innovation Journal*. 2016. Vol. 2, Iss. 4. P. 71-73. <https://doi.org/10.21448/ijsm.240706>
  - [12] Анатомическое исследование *Achillea Salicifolia* / М. Ю. Ишмуратова, Е. М. Сулеймен, А. Ш. Жанжаксина, Қ. Р. Шайдулла. *Экспериментальные и теоретические исследования в современной науке*. 2018. № 4. С. 60-65.
  - [13] Державна Фармакопея України : в 3 т. / Укр. наук. фармакопейний центр якості лікарських засобів. 2-ге вид. Харків: Держ. п-во «Укр. наук. фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
  - [14] Справочник по ботанической микротехнике: Основы и методы / Р. П. Барыкина, Т. Д. Веселова, А. Г. Девятов и др. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 2004. 311 с.
  - [15] Hajibagheri M. A. N. Electron Microscopy Methods and Protocols. *Methods In Molecular Biology*. Vol. 117. Totowa: Humana Press, 2003. 276 p.
- #### References
- [1] Kurtto, A., Sennikov, A., & Lampinen, R. (Eds.) (2018). *Atlas Florae Europaeae: Distribution of Vascular Plants in Europe*: Vol. 17. Helsinki: The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo.
  - [2] Baczek, K., Kosakowska, O., Przybyl, J., Kuźma, P., Ejdyś, M., Obiedziński, M., & Węglarz, Z. (2015). Intraspecific variability of yarrow (*Achillea millefolium* L. s.l.) in respect of developmental and chemical traits. *Herba Polonica*, 61(3), 37-52. <http://dx.doi.org/10.1515/hepo-2015-0021>
  - [3] K'osev, P. A. (2011). *Lekarstvennye rasteniya: samyi polnyi spravochnik [Medicinal plants: the most comprehensive reference]*. Moscow: Eksmo. [in Russian].

- [4] Turkmenoglu, F. P., Agar, O. T., Akaydin, G., Hayran, M., & Demirci, B. (2015). Characterization of Volatile Compounds of Eleven Achillea Species from Turkey and Biological Activities of Essential Oil and Methanol Extract of *A. hamzaoglu* Arabaci & Budak. *Molecules*, 20(6), 11432-11458. <https://doi.org/10.3390/molecules200611432>
- [5] Chernykh, V. P., Pertsev, I. M., Andrushchenko, S. V., Nezhurina, S. A., & Lytkin D. V. (Eds.). (2016). *Farmatsevtichna entsyklopediia* [Pharmaceutical encyclopedia] (3rd.). Kyiv: Morion. [in Ukrainian].
- [6] Prokudin, Yu. N. (Ed.). (1987). *Opredelitel' vysshikh rastenii Ukrainy* [The Key to Higher Plants of Ukraine]. Kyiv: Naukova Dumka. [in Russian].
- [7] Borskiy, M. N. (2017). Vidovaya samostoyatel'nost' i struktura *Achillea micranthoides* Klok. [Species autonomy and structure of *Achillea micranthoides* Klovok]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki – Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Natural Sciences*, (4), 15-20. [in Russian]. <https://doi.org/10.18384/2310-7189-2017-4-15-20>
- [8] Duyn, I. F., Mazulin, O. V., Lukina, & I. A. (2018). Nakopychennia vitaminu K1 u travi perspektyvnykh vydiv rodu *Achillea* L. [The accumulation of vitamin K1 in herbs of promising species of the *Achillea* L. Genus]. *Molodyi vchenyi – YoungScientist*, (1), 45-48. [in Ukrainian].
- [9] Duyun, I. F., Mazulin, A. V., Belenichev, I. F., & Abramov, A. V. (2019). Eksperimental'noe izuchenie hepatoprotekornoї i antioksidantnoї aktivnosti ekstrakta travy *Achillea micranthoides* Klok. Et Krytzka [Experimental study of hepatoprotective and antioxidant activity *Achillea micranthoides* Klok. et Krytzka grass extract]. *Farmakolohiia ta likarska toksykolohiia – Pharmacology and drug toxicology*, 13(1), 51-57. [in Russian].
- [10] Serbin, A. G., Kartmazova, L. S., Rudenko, V. P., & Gontovaya, T. N. (2006). *Atlas po anatomii rastenii* [Atlas of Plant Anatomy]. Khar'kov: Kolorit. [in Russian].
- [11] Grytskyk, A. R., Neiko, O. V., & Melnyk, M. V. (2016). Morphological-anatomical study of *Achillea* L. species in western region of Ukraine. *The Pharma Innovation Journal*, 5(1), 71-73. <https://doi.org/10.21448/ijsm.240706>
- [12] Ishmuratova, M., Suleimen, Y., Zhanzhaxina, A., & Shaidulla, K. (2018). Anatomicheskoe issledovanie *Achillea Salicifolia* [Anatomic study of *Achillea Salicifolia*]. *Eksperimental'nye i teoreticheskie issledovaniya v sovremennoi nauke* (no. 4, pp. 60-65). Novosibirsk: SibAK. [in Russian].
- [13] State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. (2015). *Derzhavna Farmakopeia Ukrainy* [The State Pharmacopoeia of Ukraine]. (2nd ed., Vol. 1). Kharkiv: Naukovo-ekspertnyi farmakopeinyi tsentr. [in Ukrainian].
- [14] Barykina, R. P., Veselova, T. D., Devyatov, A. G., Dzhailova, Kh. Kh., Il'ina, G. M., & Chubatova, N. V. (2004). *Spravochnik po botanicheskoi mikrotekhnike. Osnovy i metody* [Handbook of Botanical Microtechnology. Basics and Methods]. Moscow: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta. [in Russian].
- [15] Hajibagheri, M. A. N. (1999). *Electron Microscopy Methods and Protocols*. Vol. 117. Totowa, NJ: Human Press Inc.