



Мікроскопічні дослідження лікарської рослинної сировини деревію блідо-жовтого

Г. П. Смойловська*, О. К. Єренко, Т. В. Хортецька, І. Ф. Дуюн, О. В. Мазулін

Запорізький державний медичний університет, Україна

Achillea millefolium L. є офіційною рослиною в Україні й інших країнах Європи та Азії. Рослини роду *Achillea* L. відрізняються різноманітністю компонентного складу та містять комплекс біологічно активних сполук: ефірних олій, поліфенольних сполук, вітамінів, каротиноїдів, полісахаридів, мікроелементів. Препарати, до складу яких входять різні екстракти деревію, використовують як кровоспинні, протизапальні, гастроентеральні засоби, застосовують для лікування гепатобіліарної системи, цукрового діабету, захворювань парадонта. Екстракти деревію виявляють регенеративну, цитотоксичну, анаболічну, антиоксидантну дію. Маловивченими залишаються види деревію, що зростають в Україні. Одним із представників роду *Achillea* L. є деревій блідо-жовтий, що має достатню сировинну базу та подібний склад біологічно активних речовин до деревію звичайного. Тому актуальним є визначення діагностичних ознак деревію блідо-жовтого та порівняння з офіційною лікарською сировиною деревію звичайного для впровадження в сучасну медичну практику.

Мета роботи – визначення діагностичних мікроскопічних ознак рослинної сировини деревію блідо-жовтого для ідентифікації рослинної сировини.

Матеріали та методи. Для здійснення мікроскопічного дослідження використовували траву *Achillea ochroleuca Ehrh.*, що зібрана в період цвітіння рослин. Свіжу рослинну сировину фіксували в суміші гліцерин, етиловий спирт 96 % і вода очищена (1:1:1). Дослідження виконали з використанням розчину хлоралгідрату згідно з методикою ДФУ.

Результати. Під час мікроскопічних досліджень лікарської рослинної сировини звертали увагу на діагностичні елементи стебла рослини, структуру клітин епідермісу, наявність, кількість, тип продихів, характеристику волосків і залозок, тип листової пластинки, клітини епідермісу обгортки та пелюстки.

Висновки. Загальними анатомічними ознаками деревію блідо-жовтого та деревію звичайного є паренхімно-прозенхімна епідерма стебла, ізолатеральний тип будови листової пластинки. На епідермі стебла, листків, квіток є залозки та волоски, характерні для деревію, продихи аномоцитного типу. Виявили відмінності для *Achillea ochroleuca Ehrh.*, які виражені у потовщенні клітин епідерми та паренхіми первинної кори. Для цього виду характерна більша кількість залозок, що мають темнозбарвлений вміст. Мікроскопічні ознаки, що одержали під час дослідження, дають змогу надійно ідентифікувати рослинну сировину морфологічно близького виду роду *Achillea* L.

Микроскопические исследования лекарственного растительного сырья тысячелистника бледно-желтого

Г. П. Смойловская, Е. К. Єренко, Т. В. Хортецкая, И. Ф. Дуюн, А. В. Мазулин

Achillea millefolium L. – официальное растение как в Украине, так и других странах Европы и Азии. Растения рода *Achillea* L. отличаются разнообразием компонентного состава и содержат комплекс биологически активных соединений: эфирных масел, полифенольных соединений, витаминов, каротиноидов, полисахаридов, микроэлементов. Препараты, в состав которых входят различные экстракты тысячелистника, используют как кровоостанавливающие, противовоспалительные, гастроэнтеральные средства, применяют для лечения гепатобилиарной системы, сахарного диабета, заболеваний пародонта. Экстракты тысячелистника проявляют регенеративное цитотоксическое, анаболическое, антиоксидантное действия. Малоизученными остаются виды тысячелистника, произрастающие в Украине. Один из представителей рода *Achillea* L. – тысячелистник бледно-желтый, имеющий достаточную сырьевую базу и подобный тысячелистнику обыкновенному состав биологически активных веществ. Поэтому актуально определение диагностических признаков тысячелистника бледно-желтого и сравнение его с официальным лекарственным сырьем тысячелистника обыкновенного для внедрения в современную медицинскую практику.

Цель работы – определение диагностических микроскопических признаков растительного сырья тысячелистника бледно-желтого для идентификации растительного сырья.

Материалы и методы. Для проведения микроскопического исследования использовали траву *Achillea ochroleuca Ehrh.*, собранную в период цветения растений. Свежее растительное сырье фиксировали в смеси глицерин, этиловый спирт 96 % и вода очищенная (1:1:1). Исследование проведено с использованием раствора хлоралгидрата согласно методике ГФУ.

ВІДОМОСТІ ПРО СТАТТЮ



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/158984>

УДК: 615.322:582.998.16].076
DOI: 10.14739/2409-2932.2019.1.158984

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2019. – Т. 12, № 1(29). – С. 25–30

Ключові слова: деревій блідо-жовтий, мікроскопія, діагностичні ознаки.

*E-mail: smoilovskaj@ukr.net

Надійшла до редакції: 08.11.2018 // Після доопрацювання: 29.11.2018 // Прийнято до друку: 10.12.2018

Результати. Во время мікроскопічних досліджень лікарського рослинного сировини звертали увагу на діагностичні елементи стебля рослини, структуру кліток епідермису, наявність, кількість, тип устьць, характеристику волосків і залізків, тип листової пластинки, клітки епідермису обертки і лепестка.

Висновки. Общими анатомічними ознаками тисячелистника блідно-жовтого і тисячелистника звичайного є паренхімно-прозенхімний епідерма стебля, ізолатеральний тип будови листової пластинки. На епідермісі стебля, листя, квіток є залізки і волоски, характерні для тисячелистника, устьця аномічного типу. Встановлено відмінності для *Achillea ochroleuca Ehrh.*, які виражаються в утолщенні кліток епідермису і паренхіми первинної кори. Для даного виду характерно більше кількість залізків, які мають темноокрашене вміст. Мікроскопічні ознаки, відзначені в ході дослідження, дозволяють надійно ідентифікувати рослинне сировині морфологічно близького виду роду *Achillea* L.

Ключові слова: тисячелистник блідно-жовтий, мікроскопія, діагностичні ознаки.

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки і практики. – 2019. – Т. 12, № 1(29). – С. 25–30

Microscopic research of medicinal plant raw material of *Achillea ochroleuca* Ehrh.

H. P. Smoilovska, O. K. Yerenko, T. V. Khortetska, I. F. Duiun, O. V. Mazulin

Achillea millefolium L. is an official plant both in Ukraine and in other countries of Europe and Asia. Plants of the genus *Achillea* L. are diverse in component composition and contain a complex of biologically active compounds: essential oils, polyphenols, vitamins, carotenoids, polysaccharides, trace elements. Medicines, which include various extracts of yarrow, are used as hemostatic, anti-inflammatory, gastroenteric drugs, used to treat the hepatobiliary system, diabetes, diseases of the parodont. Extracts of yarrow reveal regenerative, cytotoxic, anabolic, antioxidant effects. At the present time, the *Achillea* L. species, which are growing in Ukraine, are still poorly studied. One of the representatives of the genus *Achillea* L. is an *Achillea ochroleuca Ehrh.*, which has the enough raw material base and a similar composition of biologically active substances comparing to the *Achillea millefolium* L. Therefore, determination of the diagnostic features of *Achillea ochroleuca Ehrh.* in a comparison with the official medicinal raw material of *Achillea millefolium* L. is actual for further introduction to modern medical practice.

The aim of our research was to determine the diagnostic microscopic feature of the medical plant raw material of *Achillea ochroleuca Ehrh.* for the plant material identification.

Material and methods. Within microscopic study we have used herb of *Achillea ochroleuca Ehrh.*, picked during flowering period. Fresh plant raw material has been fixed in mixture: glycerin, ethyl alcohol 96 %, purified water (1:1:1). The research has been done with using chloral hydrate according to methods recommended by State Pharmacopeia of Ukraine.

Results and discussion. While carrying out microscopic studies of medicinal plant raw material we paid attention to the diagnostic characters of the stem of the plant, to the structure of epidermal cells, availability, number and type of stomata, features for covering and glandular trichomes, leaf structure, cells of the epidermis of the wrapper and the petal.

Conclusions. The general anatomical signs of *Achillea ochroleuca Ehrh.* and *Achillea millefolium* L. are the parenchymal-prozenhymal epidermis of the stem and the leaf structure of isolateral type. Covering and glandular trichomes which are specific for yarrow are presented on the epidermis of stems, leaves, flowers. Stomata apparatus is of anomocytic type. The distinctions for *Achillea ochroleuca Ehrh.* are expressed in the thickening of the epidermis cells and the parenchyma of the primary cortex. This species is characterized by a greater number of glandular trichomes with dark colored contents. The microscopic features identified during the study reliably identify plant raw materials of a morphologically close species of the genus *Achillea* L.

Key words: *Achillea ochroleuca Ehrh.*, microscopy, diagnostic features.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2019; 12 (1), 25–30

Рід *Achillea* L. належить до родини *Asteraceae* (*Compositae*), який є найбільшим серед судинних рослин і поширений у світі [1]. Цей рід вирізняється морфологічним поліморфізмом і видовою різноманітністю [2]. Більшість представників роду виявляють у Північній півкулі, за різними даними, – від 100 до 140 видів із концентрацією в Південно-Західній Азії, Південно-Східній Європі, Середземномор'ї [3–5].

Achillea millefolium L. (деревій звичайний) є офіційною як в Україні, так і в інших країнах Європи та Азії (Нідерландах, Швейцарії, Швеції, Фінляндії, Румунії, Австрії, Великій Британії, Туреччині) [6–8]. Однак проводиться заготівля і близьких до нього у філогенетичному відношенні поширених видів деревію [8,9].

Рослини роду *Achillea* L. вирізняються різноманітністю компонентного складу та є цінним джерелом комплексу

біологічно активних сполук: ефірних олій, поліфенольних сполук, вітамінів, каротиноїдів, полісахаридів, мікроелементів [2,9,10]. Хімічний склад рослин різних видів розглянуто недостатньо. Опубліковані відомості стосуються досліджень окремих класів природних сполук, головним чином, ефірних олій і флавоноїдів, мікроелементів [5,11]. Залишаються маловивченими види деревію, що зростають в Україні.

Настій з *A. millefolium* L. (1:10) традиційно використовують як кровоспинний, протизапальний, гастроентеральний засіб, для лікування гепатобіліарної системи, цукрового діабету, захворювань парадонта. Препарати, до складу яких входять екстракти деревію, мають регенеративну, цитотоксичну, анаболічну, антиоксидантну дію [4,10,12–14]. Різноманітні фармакологічні властивості зумовлені наявністю в лікарській сировині різних груп

біологічно активних речовин: вітаміну К₁ (кровоспинна), ефірних олій (антиоксидантна, антимікробна), дикафейолових кислот (холеретична), флавоноїдів (гепатопротекторна, антиоксидантна, цитотоксична) [1,2,5,14]. Рослинні екстракти та деякі біологічно активні компоненти деревію застосовують у харчовій і косметичній промисловості [12].

Одним із представників роду *Achillea* L. є деревій блідо-жовтий (*Achillea ochroleuca* Ehrh.), що має достатню сировинну базу та подібний склад біологічно активних речовин, але не застосовується в Україні через відсутність монографії у ДФУ. Важливим етапом фармакогностичної експертизи є мікроскопічний аналіз. При виявленні анатомічних відмінностей розробляють методики аналізу лікарської рослинної сировини. Отже, актуальним є визначення діагностичних ознак деревію блідо-жовтого та порівняння з офіційною лікарською сировиною деревію звичайного для впровадження в сучасну медичну практику.

Мета роботи

Визначення діагностичних мікроскопічних ознак рослинної сировини деревію блідо-жовтого для ідентифікації рослинної сировини, встановлення загальних і відмінних анатомічних ознак із лікарською рослинною сировиною деревію звичайного.

Матеріали і методи дослідження

Для мікроскопічного дослідження використовували верхівки трави *Achillea ochroleuca* Ehrh. завдовжки до 20 см, що зібрані в період цвітіння рослин на півдні України. Свіжу рослинну сировину фіксували в суміші гліцерин, етиловий спирт 96 %, вода очищена (1:1:1). Освітлення мікроскопічних препаратів виконували нагріванням зразків у водному розчині 5 % натрію гідроксиду, надалі застосовуючи методику ДФУ й використовуючи розчин хлоралгідрату [15]. Для фіксування результатів

досліджень використовували мікроскопи «Біолам» із фотонасадкою ФН-6 для роботи у прямому й відбитому світлі та Micromed XS-3320 (окуляри ×10, ×16, об'єктиви ×10, ×40) із цифровою камерою 5 мріх. Анатомічні дослідження виконали у статистично вірогідних кількостях (не менше ніж 10 для кожного об'єкта).

Ознаки деяких морфологічних структур сировини вивчали, порівнюючи з фармакопейною статтею «Деревій». Під час мікроскопічного дослідження лікарської рослинної сировини звертали увагу на діагностичні елементи стебла рослини, структуру клітин епідермісу, наявність, кількість, тип продихів, характеристику волосків і залозок, тип листової пластинки, клітини епідермісу обгортки та пелюстки.

Результати та їх обговорення

Під час анатомічного дослідження деревію блідо-жовтого визначили, що стебло перехідного типу будови. Пагони та вісі суцвіть ребристі. У рослин, що сформувалися, частина ребер згладжується, а частина залишається як пагорбки. Ребра та пагорбки заповнені кутовою коленхімою. Напроти ребер у стеблі розташовані великі провідні пучки. Епідерма стебла паренхімно-прозенхімна: в реберцях прозенхімна, по борозенках – паренхімна. Клітини епідерми потовщені за тангентальними стінками, а радіальні тонкостінні (рис. 1).

На епідермі стебла розташована велика кількість бичеподібних волосків, серед них знаходяться залозки з короткою ніжкою та голівкою із 2 рядів по 3–5 клітин, оточених кутикулою. Такий тип трихом характерний для всіх деревійів. Бичеподібні волоски мають чотири- чи п'ятиклітинну основу (стовпчик), де базальна клітина дещо розширена, та довгу, тонку апікальну клітину – волосок. Продиחי трапляються рідко, здебільшого на пагорбках.

Первинна кора, що розташована під епідермою, включає щільно зімкнуту чотири- чи п'ятишарову хлорофілоносну паренхіму з потовщеними клітинними

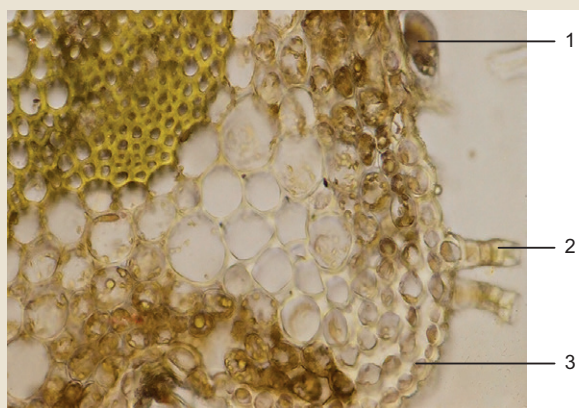


Рис. 1. Фрагмент радіального зрізу стебла *Achillea ochroleuca* Ehrh.

1: залозка; 2: фрагменти бичеподібних волосків;
3: коленхіма.

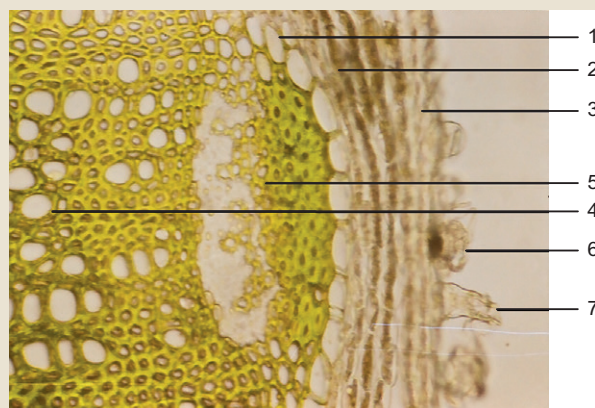


Рис. 2. Фрагмент радіального зрізу стебла *A. ochroleuca* Ehrh.

1: ендодерма; 2: паренхіма; 3: епідерма; 4: вторинна ксилема;
5: флоема; 6: залозка; 7: фрагмент волоска.

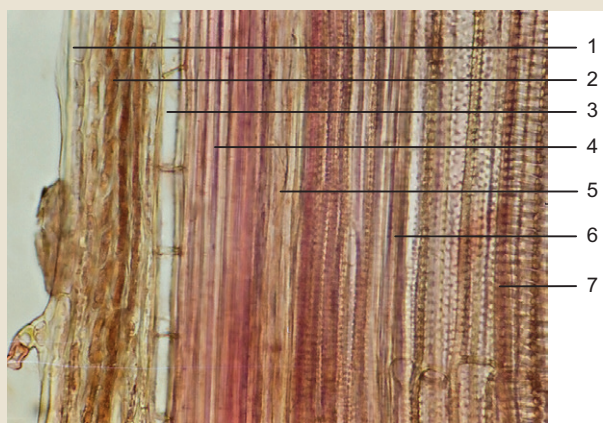


Рис. 3. Фрагмент радіального зрізу стебла *A. ochroleuca Ehrh.*

1: епідерма; 2: кора паренхіма; 3: ендодерма; 4: склеренхіма; 5: флоема; 6: вторинна ксилема; 7: первинна ксилема.



Рис. 5. Фрагменти верхньої епідерми листка *A. ochroleuca Ehrh.*

1: бичеподібний волосок; 2: продиш; 3: залозки.



Рис. 4. Радіальний зріз листка *A. ochroleuca Ehrh.*:

1: фрагмент волоска; 2: епідерма; 3: бічні провідні пучки; 4: паренхіма.

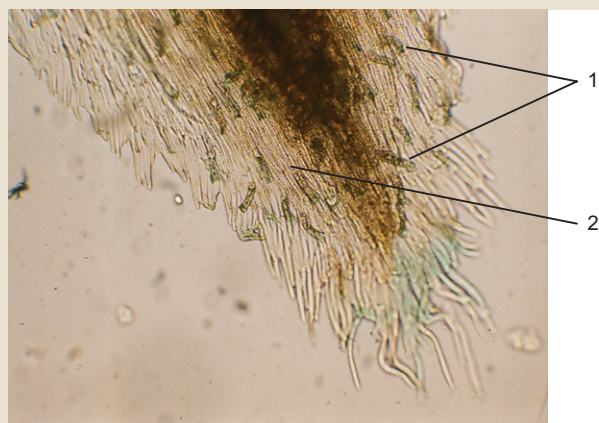


Рис. 6. Фрагмент обгортки *A. ochroleuca Ehrh.*

1: фрагменти бичеподібних волосків; 2: видовжені клітини обгортки.

оболонками та одношарову, чітко виражену, ендодерму, що оточує центральний циліндр. Останній представлено провідними пучками (основним і допоміжними) та широкою серцевиною. Провідні пучки колатеральні, відкриті. Склеренхіма провідних пучків, що прилягає до ендодерми, добре виражена, а флоема, яка розташована під нею, дрібноклітинна, тонкостінна, починає склерифікуватися (рис. 2).

Камбій одношаровий. Вторинна ксилема представлена трахеальними елементами, судини нечисленні, тільки пористі. Первинна ксилема променева, її судини кільчасті, кільчасто-спіральної та спіральної. Паренхіма, що прилягає до первинної ксилеми, склерифікується (рис. 3).

Клітини серцевинної паренхіми щільно зімкнуті, утворені ними міжклітинники невеликі, трикутної форми. У дорослих рослин серцевина в центрі руйнується.

Лист сидячий, від стебла до нього входять 5 провідних пучків: великий центральний і по два бічних, дрібніших. Часточки листка ізолатерального типу будови (рис. 4). У

частці листка може проходити від одного до трьох провідних пучків. Частки листка дуже дрібні, закінчуються шпилем.

На епідермі листка розташована велика кількість бичеподібних волосків і залозок, продиши нечисленні, здебільшого на абаксальному боці листка. Клітини нижньої епідерми видовжені вздовж листка, звивистостінні або прямихлі, з меншою кількістю трихом. Продиши нечисленні, характерні для верхньої та нижньої епідерми листка, з 4 побічними клітинами (рис. 5).

Клітини обгортки видовжені, з товстими оболонками, що пронизані порами, прямихлі, на верхівці обгортки – прості волоски та численні залозки (рис. 6).

Клітини пелюстки язичкової квітки округлі з сосочковидними виростами, залозки виявляють на пелюстці та трубочці пелюстки, іноді спостерігають бичеподібні волоски (рис. 7).

Клітини пелюстки трубчастої квітки округлі, залозки численні на пелюстці та трубочці пелюстки (рис. 8),

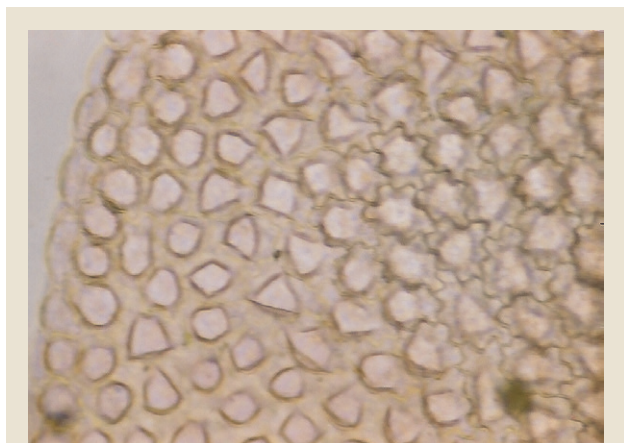


Рис. 7. Епідерма пелюстки язичкової квітки з сосочкоподібними виростами *A. ochroleuca Ehrh.*



Рис. 8. Трубочка квітки *A. ochroleuca Ehrh.*

1: трубочка квітки; 2: залозка.

виявляють друзи оксалату кальцію.

Висновки

1. Спільні анатомічні ознаки деревію блідо-жовтого та деревію звичайного: паренхімно-прозенхімна епідерма стебла, первинна кора має 4–5 шарів та одношарову, чітко виражену ендодерму. Від стебла до листя входить 5 провідних пучків, один центральний великий, який оточений добре вираженими клітинами обкладки, та по 2 дрібніших бічних. Для листової пластини характерний ізолатеральний тип будови. На епідермі стебла, листків, квіток трихоми з короткою ніжкою та голівкою із 2 рядів по 3–5 клітин, що оточені кутикулою. Продихи аномоцитного типу. Бичеподібні волоски виявляють на всій поверхні рослини.

2. Для *Achillea ochroleuca Ehrh.* властиве потовщення клітин епідерми та паренхіми первинної кори (остання вся хлорофілоносна). Листки деревію блідо-жовтого невеликі, їхні часточки дуже дрібні та складаються в листку на верхній бік, тому залозки розміщені на верхній епідермі. Для цього виду характерна більша кількість

залозок із темнозбарвленим вмістом, що свідчить про загальний збільшений вміст ефірної олії в сировині.

3. Мікроскопічні ознаки, що виявили під час дослідження, дають змогу надійно ідентифікувати рослинну сировину *Achillea ochroleuca Ehrh.* і рекомендувати її для застосування поряд з *Achillea millefolium L.* як додаткове цінне джерело лікарської рослинної сировини з підвищеною продуктивністю ефірної олії.

Перспективи подальших досліджень полягають у продовженні комплексу фітохімічних досліджень та динаміки накопичення біологічно активних речовин у траві *Achillea ochroleuca Ehrh.*

Конфлікт інтересів: відсутній.

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

Відомості про авторів:

Смойловська Г. П., канд. фарм. наук, доцент каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії і технології ліків, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Єренко О. К., канд. фарм. наук, асистент каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії і технології ліків, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Хортецька Т. В., канд. фарм. наук, старший викладач каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії і технології ліків, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Дююн І. Ф., асистент каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії і технології ліків, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Мазулін О. В., д-р фарм. наук, професор, зав. каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії і технології ліків, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Сведения об авторах:

Смойловская Г. П., канд. фарм. наук, доцент каф. фармакогнозии, фармацевтической химии и технологии лекарств, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Єренко Е. К., канд. фарм. наук, ассистент каф. фармакогнозии, фармацевтической химии и технологии лекарств, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Хортецкая Т. В., канд. фарм. наук, старший преподаватель каф. фармакогнозии, фармацевтической химии и технологии лекарств, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Дююн И. Ф., ассистент каф. фармакогнозии, фармацевтической химии и технологии лекарств, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Мазулин А. В., д-р фарм. наук, профессор, зав. каф. фармакогнозии, фармацевтической химии и технологии лекарств, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Information about authors:

Smoilovska H. P., PhD, Associate Professor of the Department of Pharmacognosy, Pharmaceutical Chemistry and Medicinal Preparations Technology, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Yerenko O. K., PhD, Teaching Assistant, the Department of Pharmacognosy, Pharmaceutical Chemistry and Medicinal Preparations Technology, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Khortetska T. V., PhD, Senior Lecturer of the Department of Pharmacognosy, Pharmaceutical Chemistry and Medicinal Preparations Technology, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Duiun 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.

Список літератури

- [1] Characterization of Volatile Compounds of Eleven Achillea Species from Turkey and Biological Activities of Essential Oil and Methanol Extract of A. hamzaoglu Arabacı & Budak / F.P. Turkmenoglu, O.T. Agar, G. Akaydin, et al. // *Molecules*. – 2015. – №20. – P. 11432–11458.
- [2] Effects of Trace Elements on Polyphenolic Compounds in Millefolii Herba / M. Szymański, E. Witkowska-Banaszczak, N. Klak, et al. // *Pol. J. Environ. Stud.* – 2014. – Vol. 23. – Issue 2. – P. 459–466.
- [3] Tulay Aytas Akcin Achene micromorphology of seven taxa of Achillea L. (Asteraceae) from Turkey / T.A. Akcin, A.A. Akcin // *Bangladesh J. Plant Taxon.* – 2014. – Vol. 21. – Issue 1. – P. 19–25.
- [4] Extraction of antioxidative principles of Achillea biserrata M. Bieb. and chromatographic analyses / G. Serdar, M. Sökmen, E. Demir, et al. // *International Journal of Secondary Metabolite*. – 2015. – Vol. 2. – Issue 2. – P. 3–15.
- [5] Comparative Studies on Phenolic Composition, Antioxidant, Wound Healing and Cytotoxic Activities of Selected Achillea L. Species Growing in Turkey / O.T. Agar, M. Dikmen, N. Ozturk, et al. // *Molecules*. – 2015. – Vol. 20. – P. 17976–18000.
- [6] Державна Фармакопея України : в 3 т. / Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с.
- [7] Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навчальний посібник / В.М. Ковальов, С.М. Марчишин, О.П. Хворост та ін. ; за ред. В.М. Ковальова, С.М. Марчишин. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 264 с.
- [8] Grytsyk A.R. Morphological-anatomical study of Achillea L. species in western region of Ukraine / A.R. Grytsyk, O.V. Neiko, M.V. Melnyk // *The Pharma Innovation Journal*. – 2016. – Vol. 5. – Issue 1. – P. 71–73.
- [9] Albayrak S. The Volatile Compounds and Bioactivity of Achillea sieheana Stapf. (Asteraceae) / S. Albayrak // *Iran. J. Pharm. Res.* – 2013. – Vol. 12. – Issue 1. – P. 37–45.
- [10] Антиоксидантная активность этилацетатного экстракта разных видов тысячелистника (Achillea L.) / Л.П. Варданян, Л.В. Атабекян, С.А. Айрапетян, Р.Л. Варданян // *Химия растительного сырья*. – 2018. – №3. – С. 61–68.
- [11] Moghadam A.R.L. New compound from the aerial parts of Achillea millefolium / A.R.L. Moghadam // *International Journal of Food Properties*. – 2017. – Vol. 20. – Issue 9. – P. 2041–2051.
- [12] Identification of phenolic compounds and evaluation of antioxidant, gutantimicrobial and cytotoxic effects of the endemic Achillea multifida // T. Taskin, O.B. Ozakpinar, B. Curbur, et al. // *Indian journal of traditional knowledge*. – 2016. – Vol. 15. – Issue 4. – P. 594–603.
- [13] Федосов А.І. Кількісне визначення біологічно активних речовин з антимікробною дією у шлункових зборах / А.І. Федосов, В.С. Кисличенко, О.А. Кисличенко // *Клінічна фармація*. – 2014. – Т. 18. – №464. – С. 63–65.
- [14] Achillea millefolium L. hydroethanolic extract inhibits growth of human tumor cell lines by interfering with cell cycle and inducing apoptosis / J.M. Pereira, V. Peixoto, A. Teixeira, et al. // *Food and Chemical Toxicology*. – 2018. – Vol. 118. – P. 635–644.
- [15] Державна Фармакопея України : в 3 т. / Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.

References

- [1] 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 Arabacı & Budak. *Molecules*, 20(6), 11432–58. doi: 10.3390/molecules200611432
- [2] Szymanski, M., Witkowska-Banaszczak, E., Klak, N., Marciniak, K., Wolowiec, T., & Szymanski, A. (2014). Effects of Trace Elements on Polyphenolic Compounds in Millefolii Herba. *Pol. J. Environ. Stud.*, 23(2), 459–466
- [3] Akcin, T., & Akcin, A. (2014). Achene micromorphology of seven taxa of Achillea L. (Asteraceae) from Turkey. *Bangladesh J. Plant Taxon*, 21(1), 19–25. doi: https://doi.org/10.3329/bjpt.v21i1.19253
- [4] Serdar, G., Sökmen, M., Demir, E., Sökmen, A., & Bektaş, E. (2015). Extraction of antioxidative principles of Achillea biserrata M. Bieb. and chromatographic analyses. *International Journal of Secondary Metabolite*, 2(2), 3–15. doi: 10.21448/ijsm.240706
- [5] Agar, O. T., Dikmen, M., Ozturk, N., Yilmaz, M. A., Temel, H., & Turkmenoglu, F. P. (2015). Comparative Studies on Phenolic Composition, Antioxidant, Wound Healing and Cytotoxic Activities of Selected Achillea L. Species Growing in Turkey. *Molecules*, 20(10), 17976–8000. doi: 10.3390/molecules201017976
- [6] Derzhavne pidpryvo «Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv» (2014). *Derzhavna farmakopeia Ukrainy [State Pharmacopoeia of Ukraine]*, Vol. 3. Kharkiv. [in Ukrainian]
- [7] Kovalov, V. M., Marchyshyn, S. M., Khvorost, O. P., et al. (2014). *Praktykum z identyfikatsii likarskoi roslynnoi syrovyny [Workshop on identify catoin of medical plants]*. Ternopil : TDMU. [in Ukrainian].
- [8] Grytsyk, 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.
- [9] Albayrak, S. (2013). The Volatile Compounds and Bioactivity of Achillea sieheana Stapf. (Asteraceae). *Iran J Pharm Res*, 12(1), 37–45.
- [10] Vardanyan, L. R., Atabekyan, L. V., Hayrapetyan, S. A., & Vardanyan, R. L. (2018). Antioksidantnaya aktivnost' etilacetatnogo e'kstrakta raznykh vidov tysyachelistnika (Achillea L.) [Antioxidant activity of ethyl acetate extract of different yarrow species (Achillea L.)]. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 3, 61–68. doi: 10.14258/jcprm.2018033697
- [11] Ali Reza Ladan Moghadam (2017). New compound from the aerial parts of Achillea millefolium. *International Journal of Food Properties*, 20(9), 2041–2051. doi: 10.1080/10942912.2016.1230747
- [12] Taskin, T., Ozakpinar, O. B., Curbur, B., Uras, F., Güreter, S. Ü., & Bitiş, L. (2016). Identification of phenolic compounds and evaluation of antioxidant, gutantimicrobial and cytotoxic effects of the endemic Achillea multifida. *Indian journal of traditional knowledge*, 15(4), 594–603.
- [13] Fedosov, A. I., Kyslychenko, V. S., & Kyslychenko, O. A. (2014). Kilkisne vyznachennia biolohichno aktyvnykh rehovyn z antymikrobnou diieiu u shlunkovykh zborakh [Quantitative determination of biologically active substances with the antimicrobial action in gastric teas]. *Klinichna farmatsiia*, 18(464), 63–65. [in Ukrainian].
- [14] Pereira, J. M., Peixoto, V., Teixeira, A., Sousa, D., Barros, L., Ferreira, I. C. F. R., & Vasconcelos, M. H. (2018). Achillea millefolium L. hydroethanolic extract inhibits growth of human tumor cell lines by interfering with cell cycle and inducing apoptosis. *Food and Chemical Toxicology*, 118, 635–644. doi: 10.1016/j.fct.2018.06.006
- [15] Derzhavne pidpryemstvo «Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv» (2015). *Derzhavna farmakopeia Ukrainy [State Pharmacopoeia of Ukraine]*, Vol. 1. Kharkiv. [in Ukrainian].