



## Мікроскопічні діагностичні ознаки представників родини бобові. Повідомлення II. Провідна система

О. В. Гречана<sup>1,A,D</sup>, А. Г. Сербін<sup>2,E,F</sup>, А. М. Рудник<sup>1,B</sup>, О. О. Салій<sup>3,C</sup>

<sup>1</sup>Запорізький державний медичний університет, Україна, <sup>2</sup>Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна, <sup>3</sup>Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

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

Світовий ринок рослинних продуктів швидко розширюється, і торгівля ними має тенденцію до зростання на 15–25 % щорічно. Пропорційно збільшується кількість повідомлень про випадкове забруднення або навмисну, економічно мотивовану фальсифікацію рослинної сировини. За даними фахової літератури, з майже 6000 препаратів рослинного походження, що продаються у 37 країнах, 27 % містять незадекларовані забруднення, заміники або інші компоненти. Здійснили мікроскопічний аналіз провідної системи для визначення морфоанатомічних характеристик окремих представників роду конюшина (*Trifolium* L.), *Fabaceae* L. Конюшина має протизапальні, антисептичні, жовчогінні, потогінні, сечогінні, кровоспинні, відхаркувальні, в'яжучі властивості, її застосовують під час лікування багатьох захворювань.

**Мета роботи** – вивчення будови провідної системи листків і стебел представників роду *Trifolium* L. для виявлення спільних ознак і тих, що різняться та можуть бути використані як діагностичні.

**Матеріали та методи.** Рослинний матеріал (траву) конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.), м'ясочервоної (*T. incarnatum* L.), повзучої (*T. repens* L.) та суничної (*T. fragiferum* L.) заготовляли в період активного цвітіння рослини (травень – червень), сушили в добре провітрюваному приміщенні. Препарати листків і стебел попередньо розварювали у 5 % водному розчині натрію гідроксиду та фіксували в розчині хлоралгідрату. Поперечні зрізи робили мікротомом. Застосовували світловий мікроскоп БІОЛАМ ЛОМО (РФ), результати фіксували цифровою фотокамерою OLYMPUS SH-21 для ідентифікації провідного апарату листка, черешка та стебла.

**Результати.** Вивчаючи будову центральної жилки листків конюшини лучної та суничної, виявили: провідна система, вкрита кристаломорфною обкладкою, являла собою один закритий колатеральний пучок у центрі; це не властиве дводольним рослинам. Черешки листка конюшини м'ясочервоної, суничної та повзучої на поперечному зрізі мали різні форми – ниркоподібну та округлу. Провідні пучки у м'ясочервоної і повзучій конюшині розташовані колом, а сунична мала безпучковий тип будови. Пучки закритого типу, колатеральні, що суперечить відомостям про будову провідної системи дводольних рослин. У стеблах рослин провідні пучки – відкриті колатеральні.

**Висновки.** Під час пошуку диференційних ознак в окремих представників роду *Trifolium* L. упродовж фармакогностичного аналізу звернули увагу на особливості будови провідної системи центральної жилки та черешка листків об'єктів дослідження: конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.), м'ясочервоної (*T. incarnatum* L.), повзучої (*T. repens* L.) та суничної (*T. fragiferum* L.). Для представників дводольних рослин не характерні провідні пучки закритого типу, виявлені під час мікроскопічного дослідження.

**Ключові слова:** мікроскопія, тотожність, рослинна сировина, провідна система.

**Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2021. Т. 14, № 3(37). С. 292–298**

### The microscopic diagnostic signs of some *Fabaceae* L. genus representatives. Message II. Plant conducting system

O. V. Grechana, A. H. Serbin, A. M. Rudnyk, O. O. Saliy

The world plant products market is expanded rapidly and trade in them tends to grow by 15–25 % annually. The number of reports is increased proportionally about accidental contamination or deliberate, economically motivated falsification of plant raw materials. 27 % of the nearly 6.000 herbal preparations that are sold in 37 countries have contained undeclared contaminants, substitutes, or other components, according to the literature. We have conducted a plant conduction system microscopic analysis of the individual members' genus Clover (*Trifolium* L.), *Fabaceae* L. to identify morphoanatomical characteristics. Clover has anti-inflammatory, antiseptic, choleric, diaphoretic, diuretic, hemostatic, expectorant, astringent properties and is used in many diseases.

**Aim.** The finding common features and those that differ and can be used as diagnostic during studying the conducting system structure of genus *Trifolium* L. leaves and stems.

#### ARTICLE INFO



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/234470>

UDC 615.322:582.736.3].086.3

DOI: [10.14739/2409-2932.2021.3.234470](https://doi.org/10.14739/2409-2932.2021.3.234470)

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2021; 14 (3), 292–298

**Key words:** microscopy, identity, raw materials, conducting plant system.

\*E-mail: [1310grechanaya@ukr.net](mailto:1310grechanaya@ukr.net)

Received: 11.06.2021 // Revised: 29.06.2021 // Прийнято до друку / Accepted: 30.06.2021

**Materials and methods.** Plant material (herb) from *Trifolium pratense* L., *T. incarnatum* L., *T. repens* L. and *T. fragiferum* L. was harvested during the active flowering period – (May – June) and was dried in a well-ventilated place. Leaves and stems preparations were pre-boiled in 5 % sodium hydroxide water solution and fixed in chloral hydrate solution. Cross-sections were made with a microtome. The BIOLAM LOMO light microscope (Russia) and OLYMPUS SH-21 digital camera were used to record the data about identify the conducting apparatus of the plant's leaf, petiole, and stem.

**Results.** It has been examined the central vein structure of *T. pratense* L. and *T. fragiferum* L. leaves, it was determined that the conductive system is covered with a crystalline coating and there is one closed collateral bundle in the center, which is not typical for dicotyledonous plants. The petioles of *T. incarnatum* L., *T. fragiferum* L., and *T. repens* L. in cross-section are several different shapes. There are kidney-shaped and round. The conducting apparatus *T. incarnatum* L. and *T. repens* L. have arranged in a circle, closed and collateral. The leafstalk structure type of *T. fragiferum* L. is bunches. It contradicts too the information about the structure conducting system of dicotyledonous plants. The stem's conducting bundles are collateral and open.

**Conclusions.** We have paid attention to the structural peculiarities of the conductive system of the central vein and petiole of objects for study: *Trifolium pratense* L., *T. incarnatum* L., *T. repens* L., and *T. fragiferum* L. when searching for differentiating features in some members of the genus *Trifoliae* L. in pharmacognostic analysis. The Dicotyledonae representatives are not characteristic of the closed type of conductive bundles, which we observed during microscopic examination.

**Key words:** microscopy, identity, raw materials, conducting plant system.

**Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2021; 14 (3), 292–298**

## Микроскопические диагностические признаки некоторых представителей семейства бобовых. Сообщение II. Проводящая система

Е. В. Гречаная, А. Г. Сербин, А. М. Рудник, Е. А. Салий

Мировой рынок растительных продуктов быстро расширяется, и торговля ими имеет тенденцию к росту на 15–25 % ежегодно. Пропорционально увеличивается количество сообщений о случайных загрязнениях или преднамеренных, экономически мотивированных фальсификациях растительного сырья. По данным научной литературы, из почти 6000 препаратов растительного происхождения, которые продаются в 37 странах, 27 % содержат незадекларированные загрязнения, заменители или другие компоненты. Проведен микроскопический анализ проводящей системы для установления морфоанатомических характеристик отдельных представителей рода клевер (*Trifoliae* L.), *Fabaceae* L. Клевер проявляет противовоспалительные, антисептические, желчегонные, потогонные, кровоостанавливающие, отхаркивающие, вяжущие свойства, его применяют при лечении многих заболеваний.

**Цель работы** – изучение строения проводящей системы листьев и стеблей представителей рода *Trifolium* L. для выявления общих признаков и отличий, которые могут быть использованы как диагностические.

**Материалы и методы.** Растительный материал (траву) клевера лугового (*Trifolium pratense* L.), мясокрасного (*T. incarnatum* L.), ползучего (*T. repens* L.) и земляничного (*T. fragiferum* L.) заготавливали в период активного цветения растения (май – июнь), сушили в хорошо проветриваемом помещении. Препараты листьев и стеблей предварительно разваривали в 5 % водном растворе натрия гидроксида и фиксировали в растворе хлоралгидрата. Поперечные срезы делали микроотомом. Использовали световой микроскоп БИОЛАМ ЛОМО (РФ), полученные данные фиксировали цифровой фотокамерой OLYMPUS SH-21 для идентификации проводящего аппарата листка, черенка и стебля.

**Результаты.** Во время изучения строения центральной жилки листьев клевера лугового и земляничного установили: проводящая система, покрытая кристаллоносной обкладкой, представляла собой один закрытый коллатеральный пучок в центре; это не характерно для двудольных растений. Черенки листков клевера мясокрасного, земляничного и ползучего на поперечном срезе имели разные формы – почковидную и округлую. Проводящие пучки в клевере мясокрасном и ползучем расположены кругом, а земляничного имел безпучковый тип строения. Пучки закрытого типа, коллатеральные, что противоречит сведениям научной литературы о строении проводящей системы двудольных растений. В стеблях растений проводящие пучки – открытые коллатеральные.

**Выводы.** При поиске дифференцирующих признаков у некоторых представителей рода *Trifoliae* L. в ходе фармакогностического анализа выявлены особенности строения проводящей системы центральной жилки и черешка листков объектов исследования: клевера лугового (*Trifolium pratense* L.), мясокрасного (*T. incarnatum* L.), ползучего (*T. repens* L.) и земляничного (*T. fragiferum* L.). Для представителей двудольных растений не характерны проводящие пучки закрытого типа, которые обнаружили при микроскопическом исследовании.

**Ключевые слова:** микроскопия, идентификация, растительное сырьё, проводящая система.

**Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. 2021. Т. 14, № 3(37). С. 292–298**

Фітотерапія – одна з найдавніших форм лікування, її вважають одним із попередників сучасного фармацевтичного бізнесу. Терапевтичні властивості лікарських рослин використовують багато років під час лікування багатьох захворювань із варіюванням сьогодні від рослин для виробництва фармацевтичних препаратів до рослин-складових фітопрепаратів.

За останні десятиліття використання рослинних лікарських засобів і харчових добавок рослинного походження надзвичайно зросло, і чимала частка населення світу покладається на них як на елемент первинної медико-санітарної допомоги. Світовий ринок рослинних продуктів швидко розширюється, і торгівля ними має тенденцію до зростання на 15–25 % щорічно. Пропорційно збільшу-

ється кількість повідомлень про випадкове забруднення або навмисну, економічно мотивовану фальсифікацію рослинної сировини. За даними фахової літератури, з майже 6000 препаратів рослинного походження, що продаються у 37 країнах, 27 % містять незадекларовані забруднення, замінники або інші види наповнювачів [1–3]. З цієї причини рослинні інгредієнти необхідно точно ідентифікувати макро- та мікроскопічно, порівнюючи з аутентичним матеріалом або точним описом справжніх рослин. Це важливо, щоб рослинні інгредієнти називалися біноміальними латинськими назвами роду, виду тільки з використанням дозволених синонімів. Навіть якщо така відповідність дотримана, є імовірність виявити відмінності різних партій рослинної сировини, що пов'язані з впливом низки факторів:

1) міжвидові або внутрішньовидові варіації при генетичному контролі варіацій у складі, пов'язані з країною походження сировини;

2) кількість інгредієнтів у рослинній сировині варіює під впливом факторів довкілля (клімат, висота та інші умови культивування);

3) концентрації компонентів у рослині можуть змінюватися протягом циклу вирощування або навіть упродовж доби, слід наводити оптимальний час заготівлі;

4) різні частини рослини здатні накопичувати різні активні компоненти, що зазвичай відрізняються в частинах рослини; ба більше, «виснажений» рослинний матеріал, що раніше екстрагували, іноді додають для збільшення ваги партії рослинної сировини;

5) умови зберігання та обробки можуть впливати на якість рослинної сировини. Невідповідне зберігання після заготівлі може призвести до мікробного забруднення, а невідповідність сушіння може спричинити втрату термолабільних активних інгредієнтів [4].

Широке використання, доступність рослинних ліків викликали занепокоєння щодо їхньої якості, ефективності та безпеки. У цьому аспекті першочергове значення для забезпечення якості має правильність ідентифікації видів, оскільки тільки малий відсоток традиційної сировини вирощують у культурі, майже всю сировину отримують із природних рослинних насаджень. Отже, є висока ймовірність помилкової ідентифікації або заміни [5,6].

Мікроскопія як швидкий та економічно ефективний метод дає змогу впоратися з сумішами, домішками, її давно використовують для ідентифікації рослинної сировини в багатьох країнах, про що свідчать багато фармакопей. Переваги методу – невеликий об'єм проби, швидкість, надійність, простота, низькі витрати. Мікроскопічні характеристики можна використовувати для перевірки справжності рослинної сировини, виявлення забруднень, фальсифікацій і підмін під час аналізу структурних, клітинних, молекулярних особливостей лікарських рослин. Підробка продуктів рослинного походження заважає і науковим дослідженням, і застосуванню як засобів лікування [7–9].

Нині здійснюють активне фітохімічне дослідження представників роду конюшина. Так, описано викори-

стання конюшини лучної в Індії для лікування опіків, бронхітів, як седативного засобу. Є досвід використання *Trifolium pratense* L. при синдромі полікістозу яєчників. Виявили також антимікробну дію сапонінових фракцій, екстрагованих із сировини *T. alexandrinum*, *T. incarnatum*, *T. resupinatum* var. *resupinatum*. Вивчили 88 видів конюшини на вміст ціаногенних глікозидів [10].

Як об'єкт вивчення обрали провідні тканини рослин, що є складними або комплексними транспортними системами, складаються з морфологічно та функціонально різнорідних елементів, характерних для судинних рослин (*Tracheophyta*). Маючи подібне походження (одна меристема), ксилема і флоема розташовуються поряд і складаються з окремих судин, трубок, що з'єднані між собою для поєднання полюсів асиміляції судинних аутоτροφних рослин. Провідні тканини в органах рослин розташовуються не ізольовано, а зібрані у відповідні групи – судинно-волоконні пучки, де на певних етапах розвитку з'являється вторинна твірна тканина камбій і вторинні провідні тканини (вторинна ксилема та вторинна флоема); тоді говорять про відкритий провідний пучок, характерний для дводольних рослин. Однодольні рослини такої особливості не мають, тому визначають провідний пучок закритого типу [11]. У цьому дослідженні зробили спробу мікроскопічного аналізу провідної системи для виявлення морфоанатомічних характеристик окремих представників роду конюшина (*Trifoliae* L.) родини бобових *Fabaceae* L. [12,13].

Родина Бобові (*Fabaceae* або *Leguminosae*) – друга найбільша родина серед квіткових рослин, вона складається з 600–700 родів і 12000–17000 видів однорічних і багаторічних трав, напівкущів, ліан, рідше дерев (передусім тропічних) [14,15]. На території пострадянських держав налічують понад 60 родів і 1800 видів цієї родини [10].

Рід конюшина включає 230 видів, що поширені в помірних і субтропічних районах, крім Австралії. Представлений однорічними та багаторічними травами зі здерев'янілим кореневищем і мичкуватою кореневою системою. Стебла – висхідні, рідше прямостійні, зрідка повзучі або сланкі, іноді дерев'яніють біля основи.

Листя здебільшого пальчастотрійчасті, іноді пальчасті, зрідка лапаті або складені з чотирьох листочків; прилистки прирослі до черешка, листкоподібні або пливчасті, між собою більш-менш зрослі.

Квітки різних видів червоні, білі, рідше різноколірні, невеликі або навіть дрібні, зібрані у верхівкові або пазушні, головчасті (зонтик, китиця або поодинокі квітки трапляються часто) суцвіття, прикриті (особливо на початку розвитку) одним чи двома верхніми листками (утворюють свого роду поволоку). Чашечка – дзвоникоподібна або трубчаста, правильна чи певною мірою двогуба, з 5 зубчиками або надрізами; пелюстки мають довгі нігтики, чотири нижніх часто зростаються з тичинковою трубкою. Будова квітки – за метеликовим типом: прапорець завжди вільний, видовжений або яйцеподібний із вузькими крилами; човник коротший за крила, тупий. Із 10 тичинок 9 зростаються нитками

у трубку, верхня залишається вільною. Зав'язь коротка, сидяча, часто розташовується на ніжці, складається з 2–6 насінневих бруньок.

Після цвітання всохлий віночок не опадає, огортає довгастий, майже циліндричний або плаский обернено-яйцеподібний дрібний шкірястий плід – біб з однією або двома насінинами, що пізно розкриваються, а іноді залишаються нерозкритими. Дрібні насінини майже кулястої або трохи видовженої форми.

Фаза цвітіння триває з травня до вересня, зазвичай дуже довго.

Конюшина має протизапальні, антисептичні, жовчогінні, потогінні, сечогінні, кровоспинні, відхаркувальні, в'язучі властивості, її застосовують під час лікування багатьох захворювань.

Конюшину вживають всередину як відвар, а також роблять примочки. Ця рослина допомагає полегшити запальні процеси в організмі, очистити кров, зменшити набряки та вивести зайву рідину з організму, допомагає при простудних захворюваннях, головному болю, атеросклерозі. Примочки з конюшини можна використовувати при ранах, опіках, шкірних захворюваннях.

## Мета роботи

Вивчення будови провідної системи листків і стебел представників роду *Trifolium* L. для виявлення спільних ознак і тих, що різняться та можуть бути використані як діагностичні.

## Матеріали і методи дослідження

Рослинний матеріал (траву) конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.), м'ясочервоної (*Trifolium incarnatum* L.), повзучої (*Trifolium repens* L.) та суничної (*Trifolium fragiferum* L.) заготовляли в період активного цвітіння рослини (травень – червень) неподалік Запоріжжя (село Приморське – 47°37'11" пн. ш.; 35°17'29" сх. д., середня висота над рівнем моря – 73 м). Після попереднього пров'ялювання на сонці сировину досушували під накриттям або в приміщенні, котре добре провітрювалося.

Відповідність видів підтверджено на кафедрі ботаніки Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (завідувач кафедри, зберігач гербарію – доцент Ю. Г. Гамуля).

Для мікроскопічного аналізу використовували препарати листків і стебел, попередньо розварених у 5 % водному розчині натрію гідроксиду та фіксованих у розчині хлоралгідрату для знебарвлення жорстких структур клітин. Поперечні зрізи робили мікротомом. Для роботи використовували світловий мікроскоп БІОЛАМ ЛОМО (РФ) при збільшенні у 80, 120, 160, 400, 600 і 800 разів. Результати фіксували цифровою фотокамерою OLYMPUS SH-21. Фотографії опрацювали за допомогою програми Adobe Photoshop CS3.

На препаратах ідентифікували тип провідного апарату листя, зон стебла тощо.

## Результати

Поперечний зріз центральної жилки листка конюшини лучної під час мікроскопічного дослідження дає змогу виявити характерну особливість – наявність кристалоносної обкладки (рис. 1.1). У центрі розташований великий закритий провідний пучок (рис. 1.2).

Жилка листка конюшини суничної округлої форми, значно опукла з нижнього боку листка. Під епідермою – основна паренхіма, клітини якої округлі, мають тонкі оболонки. В центрі жилки розташований один великий закритий колатеральний пучок. У жилці з нижнього боку листка є кристалоносна обкладинка, що утворена поодинокими кристалами кальцію оксалату.

У конюшини м'ясочервоної черешок листка на поперечному зрізі має ниркоподібну форму. Епідерма черешка утворена паренхімними 4–5-кутними клітинами з потовщеними оболонками та щільним опушенням. Під епідермою розміщена основна паренхіма, що складається з тонкостінних паренхімних клітин. Провідна система представлена 5 закритими колатеральними пучками, з них 3 більші, з одношаровою склеренхімною обкладинкою.

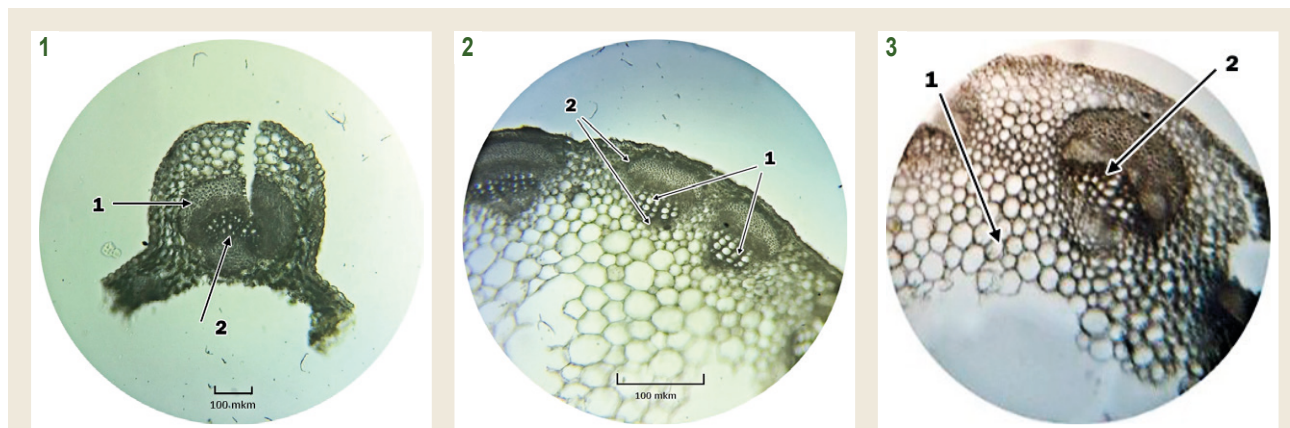
Черешок листка конюшини повзучої на поперечному зрізі має ниркоподібну форму, без опушення. Під епідермою розташовані 1–2 шари кутової коленхіми. Провідна система черешка складається з 5 закритих колатеральних провідних пучків, із них 3 більші. У пучках над флоемою знаходиться склеренхімна обкладинка. Клітини основної паренхіми округлі, тонкостінні, ближче до центру – більші за розмірами.

Листок конюшини суничної має черешок округлої форми, вкритий покривною тканиною – епідермою, і представлений паренхімними, прямостінними клітинами з потовщеними оболонками. Під епідермою розташована основна паренхіма, що складається з округлих паренхімних тонкостінних клітин. У центрі знаходиться 1 закритий колатеральний пучок.

Стебло конюшини лучної на поперечному зрізі має округлу форму, ребра ледь виступають (рис. 2). Центральний осьовий циліндр має пучковий тип будови (рис. 2.1). Пучки відкриті колатеральні, розташовані по колу. У пучках з боку флоєми міститься склеренхімна обкладка (рис. 2.2).

Стебло конюшини м'ясочервоної округлої форми. Епідерма стебла складається з 4-кутних паренхімних клітин із потовщеними оболонками. Опушення щільне, утворене волосками, які є на верхній і нижній епідермі листка. Під епідермою – 4–5 шарів основної паренхіми. Центральний осьовий циліндр – безпучкового типу будови. У стеблі над флоемою розташовані невеликі ділянки склеренхіми. Серцевина виражена, виповнена округлими тонкостінними клітинами основної паренхіми, які ближче до ксилеми містять запасні речовини.

На поперечному зрізі стебло конюшини повзучої ребристе. Епідерма стебла представлена видовженими паренхімними чи прозенхімними 4-, рідше 5-кутними клітинами з ледь потовщеними оболонками. Під епідермою стебла в ребрах є 4–5 шарів кутової коленхіми,



**Рис. 1.** Центральна жилка листка конюшини лучної. 1: кристалоносна обкладка; 2: великий закритий провідний пучок.

**Рис. 2.** Стебло конюшини лучної. 1: центральний осьовий циліндр пучкового типу; 2: склеренхімна обкладка.

**Рис. 3.** Стебло конюшини суничної. 1: основна паренхіма; 2: відкриті колатеральні пучки.

між ребрами – 1–2 шари. Нижче розташована коро́ва паренхіма, що складається з дрібних округлих клітин із тонкими оболонками. Провідна система стебла представлена відкритими колатеральними пучками, в яких із боку флоєми чітко виражена 4–5-шарова склеренхімна обкладка. Пучки розміщені навпроти ребер стебла. Серцевина чітко виражена, утворена паренхімними, тонкостінними клітинами. У деяких стеблах вона може мати невелику порожнину в центрі.

Стебло конюшини суничної округлої форми (рис. 3). Клітини епідерми видовжені, паренхімні або прозенхімні з тонкими оболонками. Продихи трапляються часто. Опущення стебла немає. Під епідермою стебла знаходиться основна паренхіма (рис. 3.1), що представлена округлими тонкостінними клітинами. Центральний осьовий циліндр – пучкового типу (рис. 3.2). Пучки відкриті колатеральні, великі.

### Обговорення

Провідна система представників роду конюшина виконує певні функції, під час мікроскопічного дослідження схожа за загальною будовою. Аналізуючи будову центральної жилки листка (зразки конюшини лучної та суничної), виявили закриті колатеральні пучки, що не є характерною ознакою дводольних рослин, до яких належать об'єкти дослідження.

Протягом мікроскопічного аналізу черешків листків звертали увагу на провідні пучки, що, всупереч загальновідомим даним, закриті (немає прошарку камбію між флоємою та ксилемою, а отже і вторинних флоєми та ксилеми в пучку також немає). Черешки листків різні за формою: ниркоподібна форма притаманна конюшині м'ясочерво́ній і повзучій. У конюшини суничної черешок має округлу форму з тонкостінними клітинами основної паренхіми, виявили різницю за розташуванням провідних пучків та їхньою кількістю. У черешку листка конюшини повзучої та м'ясочерво́ній є п'ять пучків, що

розташовані колом, і три з них більші за розмірами. В обох видів є склеренхімна обкладка. В суничній конюшині провідна система черешка листка відрізняється за розташуванням – у центрі, без склеренхімної тканини.

Стебла на мікрофотографіях округлої форми, в конюшини повзучої – ребристе, що, ймовірно, пов'язано з пристосуванням до певної форми життя – сланкої. Провідна система конюшини суничної, лучної та повзучої представлена осьовим циліндром пучкового типу, стебло конюшини м'ясочерво́ній має безпучковий тип осьового циліндра. Провідні пучки стебел відкриті колатеральні та розташовуються напроти ребер, більш-менш укриті склеренхімною тканиною. Клітини основної паренхіми стебла мають тонкі стінки і збільшуються за розмірами з наближенням до серцевини. Серцевина частіше виповнена.

### Висновки

1. Провідна система чотирьох видів конюшини: к. лучної (*Trifolium pratense* L.), к. м'ясочерво́ній (*Trifolium incarnatum* L.), к. повзучої (*Trifolium repens* L.) і к. суничної (*Trifolium fragiferum* L.) – як тема для обговорення мікроскопічних ознак у фармакогностичному аналізі під час діагностики сировини є важливим предметом.

2. Під час мікроскопічних досліджень виявили спільні ознаки та відмінності, значущі для розпізнавання відповідності певних видів сировини.

3. Звернули увагу на закриті колатеральні пучки провідної системи в центральних жилках і черешках листків, що, всупереч відомостям фахової літератури, властиве об'єктам цього дослідження, представникам дводольних рослин.

**Перспективи подальших досліджень.** Планується дослідити мікроскопічні ознаки провідної системи в сировині інших представників флори півдня України для узагальнення відомостей і встановлення хемосистематичних зв'язків із більшою кількістю зразків.

#### Фінансування

Робота виконана в рамках НДР Запорізького державного медичного університету: «Пошук і дослідження нових джерел лікарської рослинної сировини, створення субстанцій та лікарських засобів на їх основі», № держреєстрації 0120U102600.

#### Подяка

Колектив авторів дякує ректорові Запорізького державного медичного університету за надану можливість проводити експерименти та колегам кафедри фармакогнозії, фармакології і ботаніки за допомогу.

#### Конфлікт інтересів: відсутній.

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

#### Відомості про авторів:

Гречана О. В., канд. фарм. наук, доцент каф. фармакогнозії, фармакології та ботаніки, Запорізький державний медичний університет, Україна.

ORCID ID: [0000-0002-1756-6372](https://orcid.org/0000-0002-1756-6372)

Сербін А. Г., д-р фарм. наук, професор каф. ботаніки, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

ORCID ID: [0000-0002-6247-7520](https://orcid.org/0000-0002-6247-7520)

Рудник А. М., канд. фарм. наук, доцент каф. фармакогнозії, фармакології та ботаніки, Запорізький державний медичний університет, Україна.

ORCID ID: [0000-0003-2860-0967](https://orcid.org/0000-0003-2860-0967)

Салий О. О., канд. фарм. наук, доцент каф. промислової фармації, Київський національний університет технологій та дизайну, Україна.

ORCID ID: [0000-0001-7103-2083](https://orcid.org/0000-0001-7103-2083)

#### Information about authors:

Grechana O. V., PhD, Associate Professor of the Department of Pharmacognosy, Pharmacology and Botany, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Serbin A. H., PhD, DSc, Professor of the Department of Botany, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

Rudnyk A. M., PhD, Associate Professor of the Department of Pharmacognosy, Pharmacology and Botany, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Saliy O. O., PhD, Associate Professor of the Department of Industrial Pharmacy, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine.

#### Сведения об авторах:

Гречаная Е. В., канд. фарм. наук, доцент каф. фармакогнозии, фармакологии и ботаники, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Сербин А. Г., д-р фарм. наук, профессор каф. ботаники, Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина.

Рудник А. М., канд. фарм. наук, доцент каф. фармакогнозии, фармакологии и ботаники, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Салий Е. А., канд. фарм. наук, доцент каф. промышленной фармации, Киевский национальный университет технологий и дизайна, Украина.

#### Список літератури

- [1] Grazina L., Amaral J. S., Mafra I. Botanical origin authentication of dietary supplements by DNA-based approaches. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2020. Vol. 19, Iss. 3. P. 1080-1109. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12551>
- [2] Michetti K. M., Pérez Cuadra V., Cambi V. N. Botanical quality control of digestive tisanes commercialized in an urban area (Bahía Blanca, Argentina). *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2019. Vol. 29, Iss. 2. P. 137-146. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2019.01.002>
- [3] Assessment of the Authenticity of Herbal Dietary Supplements: Comparison of Chemical and DNA Barcoding Methods / R. S. Pawar, S. M. Handy, R. Cheng et al. *Planta Medica*. 2017. Vol. 83, Iss. 11. P. 921-936. <https://doi.org/10.1055/s-0043-107881>

- [4] Ghosh D. Quality Issues of Herbal Medicines: Internal and External Factors. *International Journal of Complementary & Alternative Medicine*. 2018. Vol. 11, Iss. 1. P. 67-69. <https://doi.org/10.15406/ijcam.2018.11.00350>
- [5] Integrated analytical assets aid botanical authenticity and adulteration management / C. Simmler, J. G. Graham, S.-N. Chen, G. F. Pauli. *Fitoterapia*. 2018. Vol. 129. P. 401-414. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2017.11.017>
- [6] Some questions about teae folia (Thea sinensis l. seu camellia sinensis l. kuntze) as a medicinal raw material / O. V. Grechana, A. G. Serbin, S. D. Trshecinskiy et al. *EurAsian Journal of BioSciences*. 2020. Vol. 14, Iss. 2. P. 2569-2575.
- [7] Ethnobotanical study of medicinal plants in aziziye district (Erzurum, Turkey) / S. Karakaya, A. Polat, Ö. Aksakal et al. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2020. Vol. 17, Iss. 2. P. 211-220. <https://doi.org/10.4274/tjps.galenos.2019.24392>
- [8] Ichim M. C. The DNA-based authentication of commercial herbal products reveals their globally widespread adulteration. *Frontiers in Pharmacology*. 2019. Vol. 10. P. 1227. <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.01227>
- [9] Ichim M. C., Häser A., Nick P. Microscopic Authentication of Commercial Herbal Products in the Globalized Market: Potential and Limitations. *Frontiers in Pharmacology*. 2020. Vol. 11. P. 876. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00876>
- [10] Ultrapformance liquid chromatography tandem mass spectrometry determination of cyanogenic glucosides in Trifolium species / T. Muzashvili, B. Moniuszko-Szajwaj, L. Pecio et al. *Journal of agricultural and food chemistry*. 2014. Vol. 62, Iss. 8. P. 1777-1782. <https://doi.org/10.1021/jf4056659>
- [11] Zareh M., Faried A., Farghaly N. Micromorphological studies on the genus Lotus L. (Fabaceae: Loteae) from Egypt. *Turkish Journal of Botany*. 2017. Vol. 41, Iss. 3. P. 273-288. <https://doi.org/10.3906/bot-1607-48>
- [12] Seeing the unseen of Chinese herbal medicine processing (Paozhi): advances in new perspectives / X. Wu, S. Wang, J. Lu et al. *Chinese medicine*. 2018. Vol. 13. P. 4. <https://doi.org/10.1186/s13020-018-0163-3>
- [13] Light and scanning electron microscopic characterization of thirty endemic Fabaceae species of district Lahore, Pakistan / S. Shaheen, R. Fateh, S. Younis et al. *Microscopy research and technique*. 2020. Vol. 83, Iss. 12. P. 1507-1529. <https://doi.org/10.1002/jemt.23545>
- [14] Abusaief H., Boasoul S. H. A taxonomic study of twelve wild forage species of Fabaceae. *Heliyon*. 2021. Vol. 7, Iss. 2. P. e06077. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06077>
- [15] Grosu E., Ichim, M. C. Turning Meadow Weeds Into Valuable Species for the Romanian Ethnomedicine While Complying With the Environmentally Friendly Farming Requirements of the European Union's Common Agricultural Policy. *Frontiers in pharmacology*. 2020. Vol. 11. P. 529. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00529>

#### References

- [1] Grazina, L., Amaral, J. S., & Mafra, I. (2020). Botanical origin authentication of dietary supplements by DNA-based approaches. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(3), 1080-1109. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12551>
- [2] Michetti, K. M., Pérez Cuadra, V., & Cambi, V. N. (2019). Botanical quality control of digestive tisanes commercialized in an urban area (Bahía Blanca, Argentina). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 29(2), 137-146. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2019.01.002>
- [3] Pawar, R. S., Handy, S. M., Cheng, R., Shyong, N., & Grun-del, E. (2017). Assessment of the Authenticity of Herbal Dietary Supplements: Comparison of Chemical and DNA Barcoding Methods. *Planta Medica*, 83(11), 921-936. <https://doi.org/10.1055/s-0043-107881>
- [4] Ghosh, D. (2018). Quality Issues of Herbal Medicines: Internal and External Factors. *International Journal of Complementary & Alternative Medicine*, 11(1), 67-69. <https://doi.org/10.15406/ijcam.2018.11.00350>
- [5] Simmler, C., Graham, J. G., Chen, S. N., & Pauli, G. F. (2018). Integrated analytical assets aid botanical authenticity and adulteration management. *Fitoterapia*, 129, 401-414. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2017.11.017>
- [6] Grechana, O. V., Serbin, A. G., Trshecinskiy, S. D., Panasenکو, O. I., Klimenko, L. Y., Oproshanska, T. V., & Saliy, O. O. (2020). Some questions about teae folia (Thea sinensis l. seu camellia sinensis l. kuntze) as a medicinal raw material. *EurAsian Journal of BioSciences*, 14(2), 2569-2575.

- [7] Karakaya, S., Polat, A., Aksakal, Ö., Sümbüllü, Y. Z., & İncekara, Ü. (2020). Ethnobotanical study of medicinal plants in aziziye district (Erzurum, Turkey). *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 17(2), 211-220. <https://doi.org/10.4274/tjps.galenos.2019.24392>
- [8] Ichim, M. C. (2019). The DNA-based authentication of commercial herbal products reveals their globally widespread adulteration. *Frontiers in Pharmacology*, 10, 1227. <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.01227>
- [9] Ichim, M. C., Häser, A., & Nick, P. (2020). Microscopic Authentication of Commercial Herbal Products in the Globalized Market: Potential and Limitations. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 876. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00876>
- [10] Muzashvili, T., Moniuszko-Szajwaj, B., Pecio, L., Oleszek, W., & Stochmal, A. (2014). Ultrapformance liquid chromatography tandem mass spectrometry determination of cyanogenic glucosides in Trifolium species. *Journal of agricultural and food chemistry*, 62(8), 1777-1782. <https://doi.org/10.1021/jf4056659>
- [11] Zareh, M., Faried, A., & Farghaly, N. (2017). Micromorphological studies on the genus Lotus L. (Fabaceae: Loteae) from Egypt. *Turkish Journal of Botany*, 41(3), 273-288. <https://doi.org/10.3906/bot-1607-48>
- [12] Wu, X., Wang, S., Lu, J., Jing, Y., Li, M., Cao, J., Bian, B., & Hu, C. (2018). Seeing the unseen of Chinese herbal medicine processing (*Paozhi*): advances in new perspectives. *Chinese medicine*, 13, 4. <https://doi.org/10.1186/s13020-018-0163-3>
- [13] Shaheen, S., Fateh, R., Younis, S., Harun, N., Jaffer, M., Hussain, K., Ashfaq, M., Siddique, R., Mukhtar, H., & Khan, F. (2020). Light and scanning electron microscopic characterization of thirty endemic Fabaceae species of district Lahore, Pakistan. *Microscopy research and technique*, 83(12), 1507-1529. <https://doi.org/10.1002/jemt.23545>
- [14] Abusaief, H., & Boasoul, S. H. (2021). A taxonomic study of twelve wild forage species of Fabaceae. *Heliyon*, 7(2), e06077. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06077>
- [15] Grosu, E., & Ichim, M. C. (2020). Turning Meadow Weeds Into Valuable Species for the Romanian Ethnomedicine While Complying With the Environmentally Friendly Farming Requirements of the European Union's Common Agricultural Policy. *Frontiers in pharmacology*, 11, 529. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00529>