УДК 582. 736.3:581.45 https://doi.org/10.24959/nphj.22.73

О. В. Демешко[1], І. І. Батюченко[2], С. В. Ковальов[1], О. В. Криворучко[1], С. В. Романова[1]

[1] Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України
[2] Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна

Анатомічне дослідження листя *Cercis siliquastrum* L.

Мета роботи – дослідити анатомічну будову листя *Cercis siliquastrum* L.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження було листя церцису європейського, зібране в ботанічному саду Національного фармацевтичного університету в червні 2021 року. Мікропрепарати виготовляли зі свіжого, висушеного матеріалу та фіксованого сумішшю 96 % етанолу, води й гліцерину (1:1:1). Мікропрепарати готували та досліджували за методиками ДФУ з використанням мікроскопа Granum (Austria). Для фотозйомок користувалися фотоапаратом Canon PC1251.

Результати та їх обговорення. Листкова пластинка дорзовентрального типу, гіпостоматична, трапляються клітини з жовтогарячим вмістом. Численні продихи аномоцитного (іноді анізоцитного) типу. На нижній та верхній епідермах виявлено прості багатоклітинні волоски зі слабобородавчастою кутикулою. Над центральною жилкою розташована дво-тришарова коленхіматозна паренхіма. Обкладка пучка кристалоносна. З боку ксилеми спостерігаються 5-6 шарів склеренхіми. Черешок має овальну форму, злегка ребристий біля листової пластинки. Посередині черешка розміщені три пучки: два радіальні з боків та один центральний з двома додатковими пучками. Всі пучки оточені загальним склеренхімним кільцем. У паренхімі трапляються клітини з жовтогарячим вмістом. З абаксального боку під склеренхімою розташований шар клітин із друзами оксалату кальцію. Основа черешка округла, слаборебриста. У центрі пучок має півмісячну форму. Серцевинні промені з брунатним вмістом. Склеренхіма добре розвинена. У паренхімі черешка наявні друзи.

Висновки. Визначено основні анатомічні ознаки листя церцису європейського, що дозволить ідентифікувати та стандартизувати рослинну сировину. Отримані дані необхідні для розроблення методів контролю якості на лікарську сировину.

***Ключові слова**: Cercis siliquastrum; церцис європейський; мікроскопія; будова рослин*

О. V. Demeshko[1], I. I. Batiuchenko[2], S. V. Kovalev[1], O. V. Krivoruchko[1], S. V. Romanova[1]
[1] National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine
[2] H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine

The study of the anatomical structure of *Cercis siliquastrum* L. leaves

Aim. To study the anatomical structure of *Cercis siliquastrum* L. leaves.

Materials and methods. The study objects were leaves of Judas tree collected in the Botanical garden of the National University of Pharmacy in June, 2021. Micropreparations were made of fresh, dried material and fixed with a mixture of 96 % ethanol, water and glycerin (1:1:1). Micropreparations were prepared and examined according to the methods of the SPhU using a Granum microscope (Austria). A Canon PC1251 camera was used for photographing.

Results and discussion. The type of the leaf blade is dorsoventral, hypostomatic, there are cells with the orange content. There are numerous stomata of anocytic (sometimes anisocytic) type. Simple multicellular hairs with a weakly warty cuticle were found on the lower and upper epidermis. A 2-3-layered collenchymatous parenchyma is located above the central vein. The bundle sheath is crystalliferous. On the xylem side, 5-6 layers of the sclerenchyma are observed. The petiole has an oval shape, slightly ribbed near the leaf blade. In the middle of the petiole there are three bundles: two radial on the sides and one central with two additional bundles. All bundles are surrounded by a common sclerenchymal ring. There are cells with the orange content in the parenchyma. On the abaxial side there is a layer of cells with calcium oxalate drusens under the sclerenchyma. The petiole is rounded, slightly ribbed. The bundle has a crescent shape in the center. The xylem rays are with the brown content. The sclerenchyma is well developed. There are drusens in the parenchyma of the petiole.

Conclusions. The main anatomical features of Judas tree leaves have been determined; it will allow identifying and standardizing the plant raw material. The data obtained are necessary for the development of Drug Quality Control Methods (DQCM) for the medicinal raw material.

***Key words**: Cercis siliquastrum; Judas tree; microscopy; plant structure*

О. В. Демешко[1], И. И. Батюченко[2], С. В. Ковалёв[1], Е. В. Криворучко[1], С. В. Романова[1]
[1] Национальный фармацевтический университет Министерства здравоохранения Украины
[2] Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды, Украина

Анатомическое исследование листьев *Cercis siliquastrum* L.

Цель работы – исследовать анатомическое строение листьев *Cercis siliquastrum* L.

Материалы и методы. Объектами исследования были листья церциса европейского, собранные в ботаническом саду Национального фармацевтического университета в июне 2021 года. Микропрепараты изготавливали из свежего, высушенного материала и фиксированного смесью 96 % этанола, воды и глицерина (1:1:1). Микропрепараты готовили и исследовали по методикам ГФУ с использованием микроскопа Granum (Austria). Для фотосъемок пользовались фотоаппаратом Canon PC1251.

Результаты и их обсуждение. Листовая пластинка дорзовентрального типа, гипостоматичная, встречаются клетки с оранжевым содержимым. Многочисленные устьица аномоцитного (иногда анизоцитного) типа. На нижней и верхней эпидермах обнаружены простые многоклеточные волоски со слабобородавчатой кутикулой. Над центральной жилкой расположена двух-трехслойная коленхиматозная паренхима. Обкладка пучка кристаллоносная. Со стороны ксилемы наблюдаются 5-6 слоёв склеренхимы. Черенок имеет овальную форму, слегка ребристый у листовой пластинки. Посередине черенка расположены три пучка: два радиальных по бокам и один центральный с двумя дополнительными пучками. Все пучки окружены общим склеренхимным кольцом. В паренхиме встречаются клетки с оранжевым содержимым. С абаксальной стороны под склеренхимой находится слой клеток с друзами оксалата кальция. Основа черенка округлая, слаборебристая. В центре пучок имеет полумесячную форму. Сердцевидные лучи с коричневым содержимым. Склеренхима хорошо развита. В паренхиме черенка обнаружены друзы.

Выводы. Определены основные анатомические признаки листьев церциса европейского, что позволит идентифицировать и стандартизировать растительное сырье. Полученные данные необходимы для разработки методов контроля качества на лекарственное сырье.

***Ключевые слова**: Cercis siliquastrum; церцис европейский; микроскопия; строение растений*

Вступ. Церцис європейський (*Cercis siliquastrum* L.) – один із 10 видів роду *Cercis* L. родини Бобові (*Fabaceae*) покритонасінних [1]. Його широко використовують у декоративному садівництві, він входить до найбільшої в Україні колекції представників роду *Cercis* Національного дендрологічного парку «Софіївка». Це листопадний кущ або дерево заввишки 4-12 м з розлогою, округлою, шатроподібною кроною. Листки прості, цілокраї, округлі, нирко- та серцеподібні. Квітки неправильні в пучках або волотях, п'ятичленні з 10-ма тичинками, розташовані в пазухах листків, інколи на стовбурі (кауліфлорія). Чашечка дзвоникоподібна. Плід – плоский, довгастий біб [2]. Дані літератури свідчать про антимікробні, антиоксидантні та цитотоксичні властивості листя і квітків церцису європейського [3]. У квітках і бобах було виявлено 23 амінокислоти [4], у листі – 28 летких сполук [5], визначено суму фенольних сполук та флавоноїдів, вміст гідроксикоричних кислот, з яких ідентифіковано хлорогенову, неохлорогенову та ферулову кислоти [6]. Ці дані свідчать, що листя церцису європейського є перспективною лікарською сировиною. Було вивчено зміни деяких параметрів морфологічної та анатомічної будови саджанців *Cercis siliquastrum* L. під впливом різних концентрацій колхіцину [7]. Для ідентифікації лікарської рослинної сировини церцису європейського важливим є повне дослідження її анатомічної будови.

Мета – дослідити анатомічну будову листя *Cercis siliquastrum* L.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження було листя церцису європейського, зібране в ботанічному саду Національного фармацевтичного університету в червні 2021 року. Поперечні зрізи й поверхневі мікропрепарати виготовляли зі свіжого, висушеного матеріалу та фіксованого сумішшю 96 % етанолу, води та гліцерину (1:1:1). Як просвітлювальну рідину використовували розчин хлоралгідрату та 3 % розчин лугу. Зрізи робили лезом від руки, мікропрепарати готували та досліджували за методиками ДФУ [8] з використанням мікроскопа Granum (Austria). Для фотозйомок користувалися фотоапаратом Canon PC1251.

Результати та їх обговорення Клітини верхньої епідерми багатокутні, паренхімні, неправильної форми (рис. 1), мають прямі рівномірно потовщені оболонки. Епідермальні клітини вздовж жилки прозенхімні, прямостінні. Продихи відсутні. Нижня епідерма (рис. 1) представлена клітинами з прямими або слабозвивистими оболонками. Продихів багато (продихи численні) аномоцитного типу (іноді анізоцитного типу). Провідний пучок має кристалоносну обкладку.

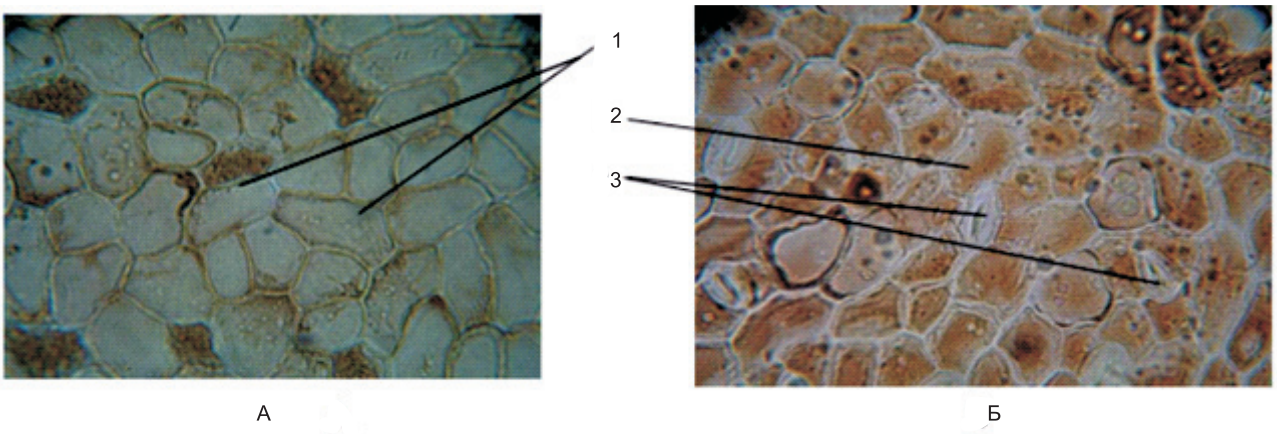

Рис. 1. Верхня (А) та нижня (Б) епідерма листка церцису європейського: 1– багатокутні паренхімні клітини, 2 – клітини зі звивистими оболонками, 3 – продихи

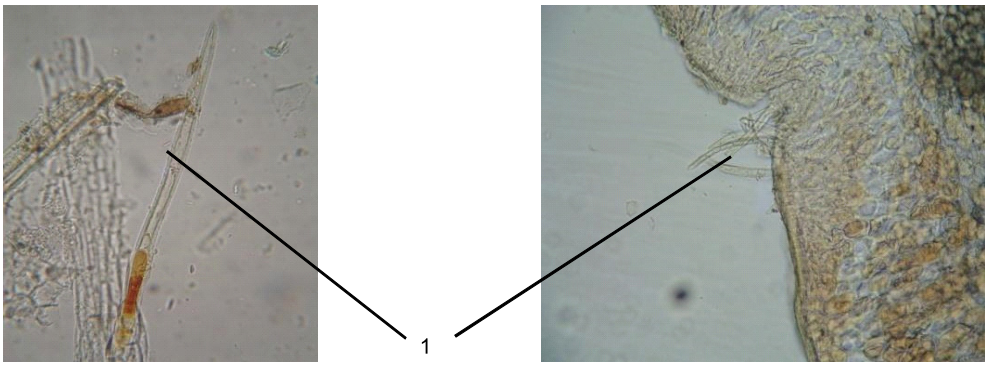

Рис. 2. Волоски на верхній (А) та нижній (Б) епідермах листка церцису європейського: 1– прості багатоклітинні волоски

На нижній та верхній епідермах виявлено волоски (рис. 2) прості, 5-7-клітинні (іноді з жовтогарячим чи брунатним вмістом), зі слабобородавчастою кутикулою. Найбільше волосків на нижній епідермі листової пластинки.

Листкова пластинка (рис. 3) дорзовентрального типу, гіпостоматична. Палісадна паренхіма 1-2-рядна, верхній шар з більш видовжених клітин. Губчаста паренхіма 2-3-шарова, досить щільна, міжклітинники присутні.

Центральна жилка (рис. 3) видається з абаксіального боку. Під епідермою розташована 2-3-шарова коленхіматозна паренхіма. Обкладка пучка кристалоносна. З боку ксилеми спостерігаються 5-6 шарів склеренхіми. З абаксіального боку над центральною жилкою під епідермою 4-5 шарів коленхіми. Також трапляються клітини з жовтогарячим вмістом.

Черешок (рис. 4) має овальну форму, злегка ребристий біля листової пластинки. Посередині черешка розміщені три пучки: два радіальні з боків та один центральний з двома додатковими пучками. Всі пучки оточені загальним склеренхімним кільцем. У паренхімі трапляються клітини з жовтогарячим вмістом. З абаксального боку під склеренхімою шар клітин з друзами оксалату кальцію.

У середній частині черешок має округло-овальну форму. Будова аналогічна первинній будові стебла. Під епідермою 2-шарова коленхіматозна паренхіма, 2-4-шарова хлорофілоносна паренхіма. Ендодерма добре виражена, кристалоносна. Судинно-волокнистий пучок оточений суцільним склеренхімним кільцем (до 7-8 шарів). Флоема та ксилема добре розвинені. Клітини серцевини різного розміру. У паренхімних клітинах флоеми наявні друзи. Основа черешка округла, слаборебриста. У центрі пучок має півмісячну форму. Серцевинні промені з брунатним вмістом. Склеренхіма добре розвинена. У паренхімі черешка наявні друзи.

Епідерма черешка (рис. 4) представлена паренхімними, багатокутними, іноді майже прямокутними,

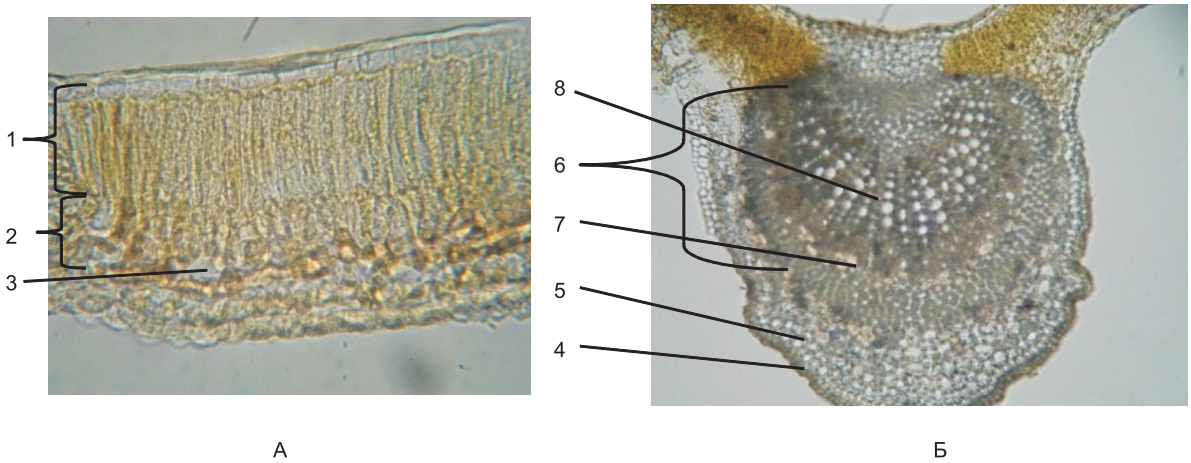

Рис. 3. Поперечний зріз листкової пластинки (А), поперечний зріз через центральну жилку листкової пластинки (Б):
1 – палісадна паренхіма, 2 – губчаста паренхіма, 3 – міжклітинник, 4 – епідерма, 5 – коленхіматозна паренхіма,
6 – провідний пучок, 7 – кристалоносна обкладинка, 8 – ксилема

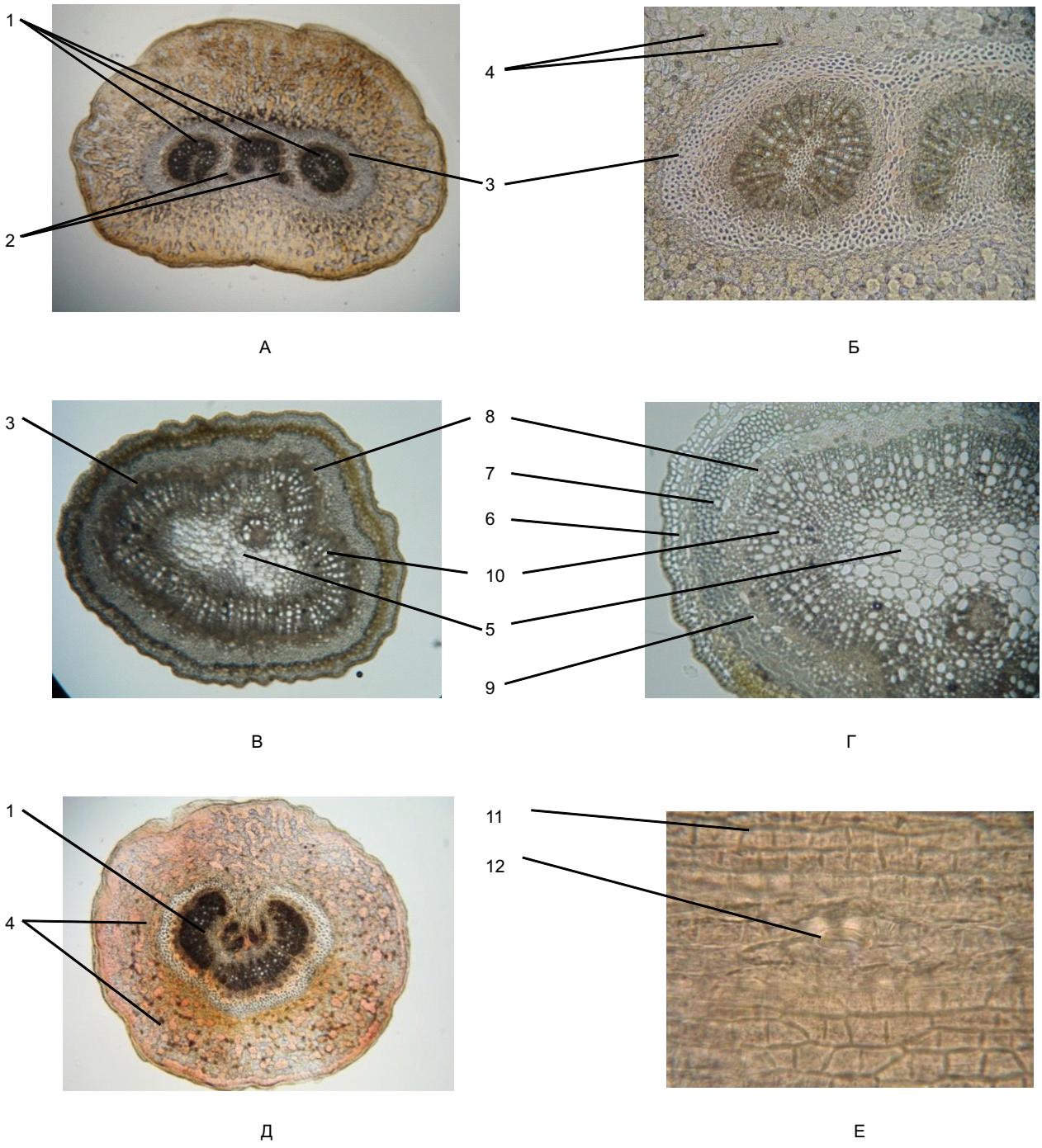

Рис. 4. Мікроскопія черешка листа цересу європейського: А, Б – поперечний зріз черешка біля основи листкової пластини; В, Г – поперечний зріз середньої частини черешка; Д – поперечний зріз основи черешка; Е – епідерма черешка; 1– провідний пучок, 2 – додаткові пучки, 3– склеренхімне кільце, 4 – друзи оксалату кальцію, 5 – серцевина, 6 – коленхіматозна паренхіма, 7 – хлорофілоносна паренхіма, 8 – ендодерма, 9 – флоема, 10 – ксилема, 11 – паренхімні клітини, 12 – продихи

прямостінними клітинами. Продихи наявні, навколопродихові клітини відрізняються від інших епідермальних клітин.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Визначено основні анатомічні ознаки листя церцису європейського, що дозволить ідентифікувати та стандартизувати рослинну сировину. Отримані дані є необхідними для розроблення аналітично-нормативної документації на лікарську сировину.

Конфлікт інтересів: відсутній.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Cercis siliquastrum L. *World Flora Online*. URL: http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000213642.
2. Колдар Л. А. Стан та перспективи інтродукції видів роду *Cercis* L. у НДП «Софіївка» НАН України : матеріали XIV з'їзду Українського ботанічного товариства, м. Київ, 25–26 квіт. 2017 р. Київ, 2017. с. 187.
3. Traditional Palestinian medicinal plant *Cercis siliquastrum* (Judas tree) inhibits the DNA cell cycle of breast cancer – Antimicrobial and antioxidant characteristics / J. Amer et al. *European Journal of Integrative Medicine*. 2019. Vol. 27. P. 90–96. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eujim.2019.03.005.
4. Демешко О. В., Богданова К. М. Вивчення амінокислотного складу квіток та бобів церцису європейського. *Зб. наук. праць співробіт НМАПО ім. П. Л. Шупика.* 2015. № 24 (5). С. 100–104. URL: https://nuozu.edu.ua/zagruzka/zbornikNMAPO24_5.pdf.
5. Ковалев В. М., Демешко О. В., Губенко Л. А. Хромато-масс-спектрометрическое исследование летучих компонентов листьев *Cercis siliquastrum. Фармация Казахстана.* 2014. № 7. С. 49–50.
6. Демешко О. В., Ковалев В. М., Губенко Л. А. Дослідження біологічно активних сполук церцису європейського. *Український біофармацевтичний журнал.* 2014. № 6 (35). С. 88–92.
7. Suliman H. H., Asander H. S. Influence of Colchicine Treatment on Morphological, Physiological and Anatomical *Cercis siliquastrum L.* Seedlings Growth. *Journal Of Plant Production*. 2019. Vol. 10, № 8. P. 721–730. DOI: https://doi.org/10.21608/JPP.2019.58165.
8. Державна фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків : ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с. URL: http://sphu.org/wp-content/uploads/2016/12/Content_1t_2-izd.pdf.

REFERENCES

1. Cercis siliquastrum L. *World Flora Online*. Available at: http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000213642.
2. Koldar, L. A. (2017). Proceeding from *Materialy XIV zizdu Ukrainskoho botanichnoho tovarystva (25–26 kvitnia 2017 r.).* (p. 187). Kyiv.
3. Amera, J., Jaradatb, N., Hattaba, S., Al-hihia, S., Juma'aa, R. (2019). Traditional Palestinian medicinal plant *Cercis siliquastrum* (Judas tree) inhibits the DNA cell cycle of breast cancer – Antimicrobial and antioxidant characteristics. *European journal of integrative medicine, 27,* 90-96.
4. Demeshko, O. V., Bohdanova, K. M. (2015). *Zbirnyk nauk. prats spivrobit. NMAPO im. P.L. Shupyka, 24 (5),* 100-104.
5. Kovalev, V. M., Demeshko, O. V., Gubenko, L. A. (2014). *Farmatsiia Kazakhstana, 7,* 49-50.
6. Demeshko, O. V., Kovalev, V. M., Gubenko, L. A. (2014). *Ukrainskyi biofarmatsevtychnyi zhurnal, 6,* 88-92.
7. Suliman, H. H., Asander, H. S. (2019). Influence of Colchicine Treatment on Morphological, Physiological and Anatomical *Cercis siliquastrum* L. Seedlings Growth. *Journal Of Plant Production, 10 (8),* 721-730. doi: https://doi.org/10.21608/JPP.2019.58165.
8. DP "Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv". (2014). *Derzhavna Farmakopeia Ukrainy* (2nd ed.). (Vols. 1-3. Vol. 1). Kharkiv, 1128.

Відомості про авторів:
Демешко О. В., кандидатка фармац. наук, доцентка кафедри фармакогнозії, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України. E-mail: olgademeshko@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3626-3633
Батюченко І. І., кандидатка фармац. наук, доцентка кафедри ботаніки, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна. E-mail: ivannabat@ukr.net. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7118-6509
Ковальов С. В., доктор фармац. наук, професор кафедри фармакогнозії, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України. E-mail: kov.serg71@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3529-0146
Криворучко О. В., доктор фармац. наук, професор кафедри фармакогнозії, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України. E-mail: evphyto@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3106-0204
Романова С. В., кандидатка фармац. наук, доцентка кафедри фармакогнозії, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України. E-mail: svetvikrom@ukr.net. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9686-430X
Information about authors:
Demeshko O. V., Candidate of Pharmacy (Ph.D), associate professor of the Department of Pharmacognosy, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine. E-mail: olgademeshko@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3626-3633
Batiuchenko I. I., Candidate of Pharmacy (Ph.D), associate professor of the Department of Botany, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine. E-mail: ivannabat@ukr.net. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7118-6509
Kovalev S. V., Doctor of Pharmacy (Dr. habil.), professor of the Department of Pharmacognosy, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine. E-mail: kov.serg71@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3529-0146
Krivoruchko O. V., Doctor of Pharmacy (Dr. habil.), professor of the Department of Pharmacognosy, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine. E-mail: evphyto@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3106-0204
Romanova S. V., Candidate of Pharmacy (Ph.D), assistant professor of the Department of Pharmacognosy, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine. E-mail: svetvikrom@ukr.net. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9686-430X
Информация об авторах:
Демешко О. В., кандидат фармац. наук, доцент кафедры фармакогнозии, Национальный фармацевтический университет Министерства здравоохранения Украины. E-mail: olgademeshko@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3626-3633
Батюченко И. И., кандидат фармац. наук, доцент кафедры ботаники, Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды, Украина. E-mail: ivannabat@ukr.net. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7118-6509
Ковалёв С. В., доктор фармац. наук, профессор кафедры фармакогнозии, Национальный фармацевтический университет Министерства здравоохранения Украины. E-mail: kov.serg71@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3529-0146
Криворучко Е. В., доктор фармац. наук, профессор кафедры фармакогнозии, Национальный фармацевтический университет Министерства здравоохранения Украины. E-mail: evphyto@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3106-0204
Романова С. В., кандидат фармац. наук, доцент кафедры фармакогнозии, Национальный фармацевтический университет Министерства здравоохранения Украины. E-mail: svetvikrom@ukr.net. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9686-430X

Надійшла до редакції 21.10.2021 р.