

Изучение анатомического строения травы лапчатки гусиной

Е.Е. Савельева¹, Е.З. Лапкина¹, Н.А. Булгакова¹, Т.А. Баранкина^{1,2}, А.М. Кучеренко¹

¹Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Российская Федерация, 660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1;

²Федеральный Сибирский научно-клинический центр

Федерального медико-биологического агентства России,

Российская Федерация, 660037, Красноярск, ул. Коломенская, д. 26

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Савельева Елена Евгеньевна – заведующий кафедрой фармацевтической технологии и фармакогнозии Красноярского государственного медицинского университета им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого (КрасГМУ), кандидат фармацевтических наук. Тел.: +7 (391) 220-98-06. E-mail: saveleva_ee@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6963-5851

Лапкина Екатерина Зиядхановна – доцент кафедры фармацевтической технологии и фармакогнозии КрасГМУ, кандидат биологических наук. Тел.: +7 (391) 220-98-06. E-mail: e.z.lapkina@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7226-9565

Булгакова Надежда Анатольевна – доцент кафедры фармацевтической технологии и фармакогнозии КрасГМУ, кандидат химических наук. Тел.: +7 (391) 220-98-06. E-mail: bulgakovana@bk.ru. ORCID: 0000-0002-3512-6573

Баранкина Татьяна Андреевна – заведующий кафедрой контроля качества лекарственных средств и медицинских изделий КрасГМУ; директор по страховой и внебюджетной деятельности Федерального Сибирского научно-клинического центра Федерального медико-биологического агентства, кандидат фармацевтических наук. Тел.: +7 (913) 535-48-40. E-mail: barankina@krasgtmu.ru. ORCID: 0000-0001-7252-7823

Кучеренко Андрей Михайлович – студент медико-психолого-фармацевтического факультета КрасГМУ. Тел.: +7 (391) 220-98-06. E-mail: kucherenko01@bk.ru. ORCID: 0000-0002-9158-4536

РЕЗЮМЕ

Введение. Лапчатка гусиная встречается в умеренной зоне по всему земному шару, широко распространена на территории России, содержит разнообразный комплекс биологически активных веществ, таких как флавоноиды, дубильные вещества, три-терпеновые сапонины, полисахариды и представляет интерес в качестве перспективного источника лекарственных средств. Одним из важнейших этапов создания новых лекарственных средств является разработка параметров стандартизации лекарственного растительного сырья, в том числе изучение анатомо-диагностических признаков. В качестве лекарственного растительного сырья предлагается использовать траву лапчатки гусиной.

Цель исследования. Изучение анатомо-диагностических признаков травы лапчатки гусиной.

Материал и методы. Для микроскопического исследования использовали траву лапчатки гусиной. Микропрепараты готовили согласно требованиям Государственной Фармакопеи Российской Федерации XIV издания. Исследования проводили с использованием микроскопа «Микромед» 2 (вар. 3–20). Фотофиксацию осуществляли с помощью цифровой камеры Levenhuk M500 Base и программного обеспечения Levenhuk Lite.

Результаты. Определены анатомо-диагностические признаки листа лапчатки гусиной: форма клеток эпидермиса листа, устьица округлой формы аномоцитного типа, волоски простые и головчатые, крупные друзы в мезофилле листа. Выявлено, что проводящая система черешка листа представлена 3–5 биколлатеральными проводящими пучками разного размера, из которых центральный проводящий пучок наиболее крупный. Для строения цветка лапчатки гусиной характерны сосочковидные клетки эпидермиса и хроматопласты мезофилла лепестка, простые волоски цветоложа, овальная, округлая и округло-треугольная шероховатая пыльца. Клетки эпидермиса чашелистиков имеют аномоцитный тип устьичного аппарата, волоски 2 типов – головчатые и простые, крупные друзы в мезофилле.

Заключение. Изучено анатомическое строение травы лапчатки гусиной (листа, черешка листа и цветка). Выявлены анатомо-диагностические признаки, которые могут быть использованы для идентификации сырья лапчатки гусиной.

Ключевые слова: лапчатка гусиная, *Potentilla anserina* L, трава, микроскопический анализ, диагностические признаки.

Для цитирования: Савельева Е.Е., Лапкина Е.З., Булгакова Н.А., Баранкина Т.А., Кучеренко А.М. Изучение анатомического строения травы лапчатки гусиной. Фармация, 2021; 70 (3): 21–25. <https://doi.org/10.29296/25419218-2021-03-04>

AN INVESTIGATION OF THE ANATOMICAL STRUCTURE OF SILVERWEED (*POTENTILLA ANSERINA*) HERB

E.E. Savelyeva¹, E.Z. Lapkina¹, N.A. Bulgakova¹, T.A. Barankina^{1,2}, A.M. Kucherenko¹

¹Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, 1, Partisan Zheleznyak St., Krasnoyarsk 660022, Russian Federation;

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Saveleva Elena Evgenevna – Head of the Department of Pharmaceutical technology and Pharmacognosy of the Krasnoyarsk State Medical University named after professor V.F. Voino-Yasenetsky (KrasnSMU), PhD. Tel.: +7 (391) 220-98-06. E-mail: saveleva_ee@mail.ru. *ORCID: 0000-0002-6963-5851*

Lapkina Ekaterina Ziyadchanovna – Associate professor of the Department of Pharmaceutical technology and Pharmacognosy of the KrasnSMU, PhD. Tel.: +7 (391) 220-98-06. E-mail: e.z.lapkina@mail.ru. *ORCID: 0000-0002-7226-9565*

Bulgakova Nadezhda Anatolyevna – Associate professor of the Department of Pharmaceutical technology and Pharmacognosy of the KrasnSMU, PhD. Tel.: +7 (391) 220-98-06. E-mail: bulgakovana@bk.ru. *ORCID: 0000-0002-3512-6573*

Barankina Tatyana Andreevna – Head of the Department of Medicines and Medical Products Quality Control of the KrasnSMU; Director of Insurance and Extra-budgetary Activities of Federal State Budgetary Institution Federal Siberian Research Clinical Center of the Federal Medical Biological Agency of Russia, PhD. Tel.: +7 (913) 535-48-40. E-mail: barankina@krasgmu.ru. *ORCID: 0000-0001-7252-7823*

Kucherenko Andrey Michaylovich – Student of the Medical-psychological-pharmaceutical faculty of the KrasnSMU. Tel.: +7 (391) 220-98-06. E-mail: kucherenko01@bk.ru. *ORCID: 0000-0002-9158-4536*

SUMMARY

Introduction. Silverweed (*Potentilla anserina*) is found in the temperate zone around the globe, is widely distributed in Russia, contains a diverse complex of biologically active substances, such as flavonoids, tannins, triterpene saponins, and polysaccharides, and is of interest as a promising source of medicines. One of the most important stages of the design of new medicines is the development of parameters for the standardization of medicinal plant raw materials, including the investigation of anatomical and diagnostic features. It is proposed to use silverweed herb as medicinal plant raw material.

Objective: to investigate the anatomical and diagnostic signs of silverweed herb.

Material and methods. Silverweed herb was used for microscopic examination. Microscopic slides were prepared according to the requirements of the 14th edition of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation. Investigations were conducted using a Micromed-2 var. 3–20 microscope. Photo fixing was performed using a Levenhuk M500 Base digital camera and Levenhuk Lite software.

Results. The investigators identified the anatomical and diagnostic signs of the silverweed leaf: its epidermal cell shape; rounded stomata of the anomocytic type; simple and capitate hairs; and large druses in the leaf mesophyll. The conducting system of the petiole was found to be represented by 3–5 bicollateral conducting bundles of different sizes, of which there was the largest central conducting bundle. The structure of the silverweed flower was characterized by papillate epidermal cells and mesophyll chromatoplasts of the petal, simple hairs of the floral thalamus; oval, rounded and rounded-triangular rough pollen. The epidermal cells of the calyx lobe have a stomatal apparatus of the anomocytic type, two hair types (capitate and simple), and large druses in the mesophyll.

Conclusion. The investigators have studied the anatomical structure of silverweed (leaf, petiole, and flower) and revealed the anatomical and diagnostic features that can be used to identify raw silverweed material.

Key words: silverweed, *Potentilla anserina* L, herb, microscopic analysis, diagnostic signs.

For reference: Savelyeva E.E., Lapkina E.Z., Bulgakova N.A., Barankina T.A., Kucherenko A.M. An investigation of the anatomical structure of silverweed (*Potentilla anserina*) herb. *Farmatsiya*, 2021; 70 (3): 21–25. <https://doi.org/10/29296/25419218-2021-03-04>

Введение

Лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.) встречается в умеренной зоне по всему земному шару, широко распространена на территории России, относится к рудеральным и сорным растениям [1]. Растение содержит разнообразный комплекс биологически активных веществ, таких как флавоноиды (производные кверцетина, кемпферола, изорамнетина, мирицетина), дубильные вещества, тритерпеновые сапонины, полисахариды [2–4] и представляет интерес в качестве перспективного источника лекарственных средств. Трава лапчатки гусиной используется в народной медицине, как средство, обладающее антимикробным, антиоксидантным, противокашлевым, отхаркивающим, обезболивающим, гепатопротективным действием [3–7].

Одним из важнейших этапов создания новых лекарственных средств является разработка параметров стандартизации лекарственного растительного сырья, в том числе изучение анатомо-диагностических признаков. В качестве лекарственного растительного сырья предлагается использовать траву лапчатки гусиной.

Цель настоящего исследования – изучение анатомо-диагностических признаков травы лапчатки гусиной.

Материал и методы

Объектом исследования служила трава лапчатки гусиной, собранная в окрестностях Красноярска во время цветения летом 2020 г. Микропрепараты готовили согласно требованиям ОФС 1.5.3.0003.15 «Техника микроскопического и ми-

крохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» Государственной Фармакопеи Российской Федерации XIV издания [8]. Исследования проводили с использованием микроскопа «Микромед 2» (вар. 3-20) (Россия). Фотофиксацию осуществляли с помощью цифровой камеры Levenhuk M500 Base (Китай) и программного обеспечения Levenhuk Lite.

Результаты и обсуждение

Для изучения анатомического строения листа лапчатки гусиной готовили микропрепараты листа с поверхности и поперечные срезы черешка. Изучение препаратов показало, что клетки верхнего эпидермиса имеют слабо извилистые стенки (рис. 1). Нижний эпидермис представлен удлиненными клетками с прямыми стенками по жилкам и краю листа, в средней части листа – с извилистыми стенками, на верхушке – клетки с сильно извилистыми стенками (рис. 2). Клетки эпидермиса обеих сторон листа имеют четковидно-утолщенные стенки. На нижней стороне листа на верхушке и по краю хорошо заметна продольно-морщинистая складчатость кутикулы. Устьица многочисленные, округлой формы, присутствуют в верхнем и нижнем эпидермисе, околоустьичных клеток 4–5 (аномоцитный тип). Устьица нижнего эпидермиса трудно обнаруживаются из-за многочисленных волосков.

Трихомы представлены волосками 2 типов – простыми и головчатыми. Головчатые волоски, состоящие из одноклеточной сильно вытянутой головки и 1–2-клеточной ножки (рис. 1), встречаются на обеих сторонах листа. На нижней стороне листа находятся многочисленные простые волоски (рис. 2). По

краю листа и жилке волоски расположены заостренные толстостенные одно- и двухклеточные волоски, состоящие из короткой базальной клетки и длиной терминальной, часто прижатой к поверхности листа. В местах прикрепления тол-

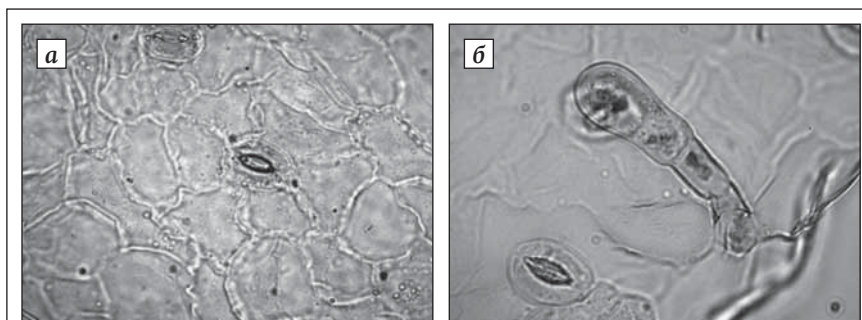


Рис. 1. Верхний эпидермис листа лапчатки гусиной (×400)

Примечание: а – устьичный аппарат аномоцитного типа; б – головчатый волосок.

Fig. 1. The upper epidermis of the silverweed leaf (×400)

Note: a – the stomatal apparatus of the anomocytic type; b – capitate hair.

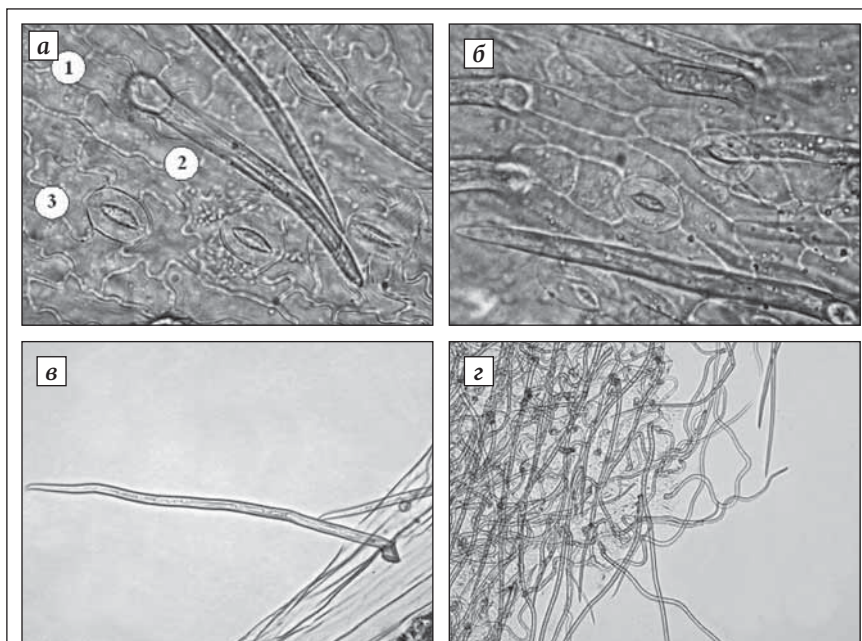


Рис. 2. Нижний эпидермис листа лапчатки гусиной

Примечание: а – клетки с извилистыми стенками на верхушке листа, ×400:

1 – клеточная розетка в месте прикрепления волоска; 2 – толстостенный простой волосок; 3 – устьичный аппарат аномоцитного типа; б – клетки эпидермиса с прямыми стенками по жилке листа, ×400; в – простые прямые толстостенные волоски, ×100; г – многочисленные простые извилистые тонкостенные волоски, ×100.

Fig. 2. The lower epidermis of the silverweed leaf

Note: a – cells with sinuous walls at the top of the leaf, ×400: 1 – a cellular rosette at the site of hair attachment; 2 – a thick-walled simple hair; 3 – the stomatal apparatus of the anomocytic type; b – epidermal cells with straight walls along the leaf vein, ×400; c – simple straight thick-walled hairs, ×100; d – numerous simple sinuous thin-walled hairs, ×100.

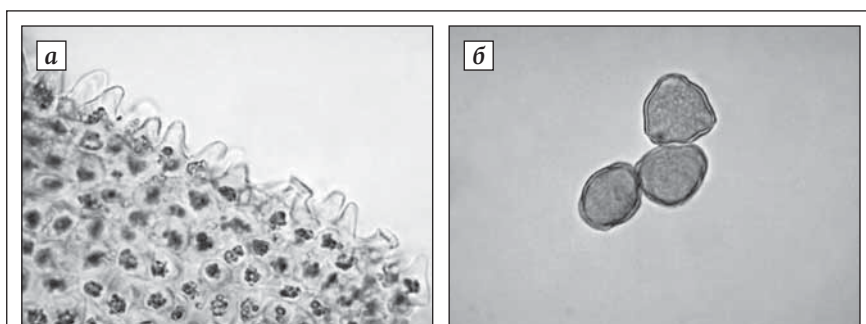


Рис. 3. Микропрепарат цветка лапчатки гусиной ($\times 400$)

Примечание: а – сосочковидные клетки эпидермиса и хроматопласты в мезофилле лепестка; б – овальная, округлая и округло-треугольная шероховатая пыльца.

Fig. 3. Microscopic slide of the silverweed flower ($\times 400$)

Note: a – papillate epidermal cells and mesophyll chromatoplasts of the petal; b – oval, rounded and rounded-triangular rough pollen.

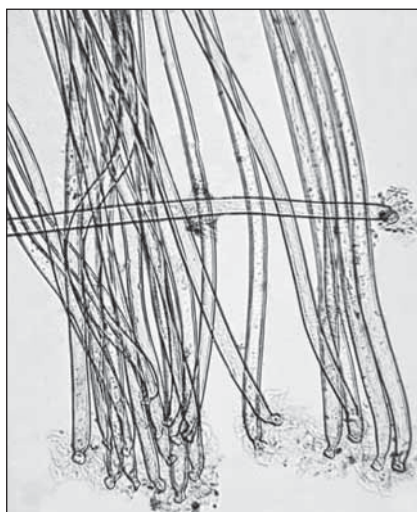


Рис. 4. Простые волоски цветоложа цветка лапчатки гусиной, имеющие сужение у основания ($\times 100$)

Fig. 4. Simple silverweed floral thalamus hairs having a narrowing at the base ($\times 100$)

стостенных волосков кутикула клеток лучисто-морщинистая. Другие одноклеточные простые волоски тонкостенные извилистые. В мезофилле листа в большом количестве содержатся кристаллы оксалата кальция в виде крупных друз.

При изучении анатомического строения цветка анализировали лепестки венчика, чашелистики и цветоложе. При рассмотрении микропрепаратов лепестка с поверхности видны сосочковидные клетки эпидермиса. В клетках мезофилла лепестка видны хроматопласты. Пыльца овальная, округлая и округло-треугольная шероховатая (рис. 3). Цветоложе обильно опушенное. Волоски простые одноклеточные длинные прямые толстостенные, имеющие сужение у основания (рис. 4).

На поперечном срезе черешка хорошо видна желобоватая форма, с хорошо выраженными абаксиальной (спинной) и адаксиальной (брюшной) сторонами. В медиальной части черешка на абаксиальной стороне выражены крыловидные выросты, а на адаксиальной стороне имеется килевидный вырост, представленные в основном клетками колленхимы (рис. 5). Эпидермис представлен овальными клетками с утолщенными оболочками в наружной части и покрыт равномерным слоем кутикулы. Под эпидермисом расположена колленхима: в спинной части однослойная, в брюшной части двухслойная, в медиальной части черешка колленхима представлена 4–5 слоями клеток. Далее выражена хлоренхима 2–3 слоями клеток. Основная паренхима черешка представлена крупными округлыми клетками с хорошо развитыми межклетниками, содержит друзы и крахмальные зерна. Черешок содержит 3–5 биколлатеральных проводящих пучков разного размера, центральный проводящий пучок наиболее крупный. Вокруг проводящего пучка содержится обкладка крахмалоносного влагалища. При окрашивании суданом III ряд клеток, расположенных в кислеме между тяжами сосудов, приобретает красно-оранжевое окрашивание.

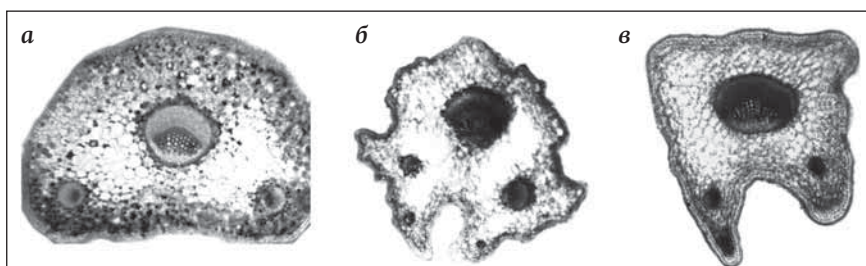


Рис. 5. Поперечный срез черешка листа лапчатки гусиной ($\times 40$)

Примечание: а – базальная часть черешка; б – медиальная часть черешка; в – апикальная часть черешка.

Fig. 5. Cross-section of the silverweed petiole ($\times 40$)

Note: a – the basal portion of the petiole; b – the medial portion of the petiole; c – the apical portion of the petiole.

Клетки эпидермиса чашелистиков многоугольной формы с прямыми равномерно утолщенными стенками. Устьица многочисленные, окружены 4–6 околоустьичными клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Внутренние чашелистики обильно опушенные, наружные –

Клетки эпидермиса чашелистиков многоугольной формы с прямыми равномерно утолщенными стенками. Устьица многочисленные, окружены 4–6 околоустьичными клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Внутренние чашелистики обильно опушенные, наружные –

менее опушенные. Волоски двух типов: головчатые волоски, состоящие из одноклеточной сильно вытянутой головки и 2–3-клеточной ножки, и простые одноклеточные извилистые или прямые толстостенные волоски. Клетки эпидермиса и околотоволосковые клетки часто пигментированы. В мезофилле чашелистиков присутствуют крупные друзы в большом количестве.

Заключение

В результате проведенного изучения анатомического строения травы лапчатки гусяной были выявлены диагностические признаки, которые могут использоваться для установления ее подлинности. Для листа диагностическое значение имеют: форма клеток эпидермиса, тип устьичного комплекса, строение трихом, наличие крупных друз в мезофилле листа. Цветки лапчатки гусяной можно идентифицировать по строению лепестков венчика и чашелистиков. Также в диагностике травы можно использовать результаты петиолярной микроскопии (форма черешка, число, строение и размеры проводящих пучков)

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest

Литература/References

1. Лунева Н.Н., Федорова Ю.А. Распространение лапчатки гусяной *Potentilla anserina* L. (*Rosaceae* Juss.) на территории России. Вестник защиты растений. 2017; 4 (94): 68–70. [Luneva N.N., Fedorova Yu. A. The distribution of *Potentilla anserina* (*Rosaceae*) on the territory of Russia. Vestnik zashchity rastenij. 2017; 4 (94): 68–70. (in Russian)]

2. Bazylo A., Tomczyk M., Flazińska A., Legas A. Chemical Fingerprint of *Potentilla* Species by Using HPTLC Method. J. of Planar Chromatography. 2011; 24 (5): 441–4. DOI: 10.1556/JPC.24.2011.5.14

3. Guo T., Wei J.Q., Ma J.P. Antitussive and expectorant activities of *Potentilla anserina*. Pharmaceutical Biology. 2016; 54 (5): 807–11. DOI: 10.3109/13880209.2015.1080734

4. Morikawa T., Ninomiya K., Imura K. et al. Hepatoprotective triterpenes from traditional Tibetan medicine *Potentilla anserina*. Phytochemistry. 2014; (102): 169–81. DOI: 10.1016/j.phytochem.2014.03.002

5. Савельева Е.Е., Булгакова Н.А., Лапкина Е.З. и др. Антимикробная активность водных извлечений растений рода *Potentilla* L. Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2020; 22 (6): 99–105. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-6-99-105. [Savel'eva E.E., Bulgakova N.A., Lapkina E.Z. et al. Antimicrobial activity of *Potentilla* species aqueous extracts. Mediko-farmaceuticheskij zhurnal «Pul's». 2020; 22 (6): 99–105. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-6-99-105 (in Russian)]

6. Савельева Е.Е., Лапкина Е.З., Булгакова Н.А. и др. Исследование антирадикальной активности растений рода *Potentilla* L. Химия растительного сырья. 2020; (2): 189–96. DOI: 10.14258/jcprm.2020027261. [Savel'eva E.E., Lapkina E.Z., Bulgakova N.A. et al. A study of the antioxidant activity of plants of the genus *Potentilla* L. Khimija rastitel'nogo syr'ja. 2020; (2): 189–96. DOI: 10.14258/jcprm.2020027261 (in Russian)]

7. Sadik S., Geetha K.M., Vasia, Reddy A.M. Antinociceptive effects of methanolic extracts of *Potentilla anserina* in animal models. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2019; 10 (4): 1760–4. DOI: 10.13040/IJPSR.0975-8232.10(4).1760-64

8. Государственная фармакопея РФ XIV изд. [Электронное издание]. Режим доступа: <http://femb.ru/femln> [The State Pharmacopoeia of the Russian Federation, XIV-ed. [Electronic resource]. Access mode: <http://femb.ru/femln> (in Russian)]

Поступила 25 января 2021 г.

Received 25 January 2021

Принята к публикации 26 марта 2021 г.

Accepted 26 March 2021