

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ФАРМАКОГНОЗИЯ (14.04.02)

УДК 615.32:547.9

<https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.1.6-12>

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕТИОЛЯРНОЙ АНАТОМИИ ЛИСТЬЕВ КАШТАНА КОНСКОГО КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО ИСТОЧНИКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

П.В. Белов¹, В.А. Куркин¹, В.М. Рыжов¹, Л.В. Тарасенко¹, Т.О. Каганова²

¹ ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара;

² МАОУ «Самарский лицей информационных технологий» городского округа Самара

Для цитирования: Белов П.В., Куркин В.А., Рыжов В.М., и др. Исследование петиолярной анатомии листьев каштана конского как перспективного источника биологически активных соединений // Аспирантский вестник Поволжья. – 2019. – № 1–2. – С. 6–12. <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.1.6-12>

Поступила: 20.12.2018

Одобрена: 06.02.2019

Принята: 18.03.2019

▪ **Актуальность.** Листья каштана конского являются перспективным источником биологически активных соединений. Ряд авторов достоверно доказали противовоспалительную и венотонизирующую активность экстрактов на основе листьев каштана конского. Отсутствие нормативной документации тормозит процесс разработки и внедрения лекарственных препаратов на основе листьев каштана конского. Одной из проблем стандартизации является подтверждение подлинности лекарственного растительного сырья, в частности, в разделе «Микроскопические признаки» должны быть приведены петиолярные признаки листьев. Однако в настоящее время анатомия черешков листьев каштана не изучена. **Цель:** проведение морфолого-анатомического исследования рахисов пальчато-сложного листа каштана конского и выявление диагностических признаков данного вида лекарственного растительного сырья. **Материалы и методы.** Материалом исследования служили листья каштана конского, собранные в фазу цветения в июне 2018 г. в Ботаническом саду Самарского университета (г. Самара). Эксперимент проводили методом световой микроскопии в проходящем и отраженном свете на светлом поле в соответствии с требованиями ОФС.1.5.3.0003.15 Государственной фармакопеи Российской Федерации XIV издания. **Результаты.** Проведенный анализ позволил выявить особенности строения рахисов листьев каштана конского: очертания поперечных сечений в базальной, медиальной и апикальной частях рахиса, пучковый тип строения; наличие центральной группы пучков в сердцевине; колленхимоподобная паренхима коровой части; пигментированные клетки сердцевинки, простые крахмальные зерна. **Заключение.** Полученные данные позволят в дальнейшем разработать раздел «Микроскопические признаки» фармакопейной статьи «Каштана конского листа».

▪ **Ключевые слова:** Каштан конский (*Aesculus hippocastanum* L.); анатомия растений; петиолярная анатомия; стандартизация; черешок листа; рахис.

STUDY OF PETEOLAR ANATOMY OF *AESCULUS HIPPOCASTANUM* L. LEAVES AS A PERSPECTIVE SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS

P.V. Belov¹, V.A. Kurkin¹, V.M. Ryzhov¹, L.V. Tarasenko¹, T.O. Kaganova²

¹ Samara State Medical University;

² Samara Lyceum of Information Technologies

For citation: Belov PV, Kurkin VA, Ryzhov VM, et al. Study of peteolar anatomy of *Aesculus hippocastanum* L. leaves as a perspective source of biologically active compounds. *Aspirantskiy Vestnik Povolzhiya*. 2019;(1-2):6-12. <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.1.6-12>

Received: 20.12.2018

Revised: 06.02.2019

Accepted: 18.03.2019

▪ **Topicality.** Horse chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) leaves are a perspective source of biologically active compounds. A number of authors have reliably proved the anti-inflammatory and venotonic activity of horse chestnut leaves-based extracts. The lack of regulatory documentation hinders the process of development and implementation

of medicines made of horse chestnut leaves. One of the problem of standardization is the confirmation of medicinal plant materials authenticity, in particular, the petiolar signs of leaves should be given in the section “Microscopy”. However, at present, anatomy of the stalks of chestnut leaves has not been studied. **Objective.** The aim is to investigate the morphological and anatomical structure of the rachises of the finger-complex leaf of horse chestnut and identify the diagnostic features of this medicinal plant materials. **Materials and methods.** The horse chestnut leaves collected in the period of flowering in June 2018 in the Botanical Garden of Samara University were investigated. The experiment was carried out by the method of light microscopy in transmitted and reflected light on a light field that met the requirements of State Pharmacopoeia of Russia, XIV edition. **Results.** The analysis made it possible to reveal the structural features of the horse chestnut leaf rachis: the outlines of the cross sections in the basal, medial and apical parts of the rachis, the beam type of the structure; the presence of a central group of beams in the core; collenchim-like parenchyma of the bark; pigmented pith cells, simple starch grains. **Conclusion.** The obtained data will allow to further development of the section “Microscopy” of the Pharmacopoeial monograph “*Aesculus hippocastanum* L. leaves”.

■ **Keywords:** *Aesculus hippocastanum* L.; anatomy of plants; petiolar anatomy; standardization; leaves; rachis.

Введение

Каштан конский (*Aesculus hippocastanum* L.) — лекарственный вид растения, фармакопейным сырьем которого являются семена, содержащие сумму веществ кумариновой, флавоноидной и тритерпеновой природы [4]. По данным ряда авторов, перспективны в качестве источника биологически активных соединений и другие органы этого растения, например, листья каштана [8–12, 15]. Для введения листьев каштана в реестр лекарственного растительного сырья требуется проведение комплекса исследований, в частности исследование морфологических и анатомических признаков растения, не изученных в настоящее время [1, 5, 13, 14].

Цель настоящей работы — изучение особенностей строения черешков листьев каштана конского как перспективного источника биологически активных соединений.

Объекты и методы исследования

Материалом исследования служили листья каштана конского, собранные в фазу цветения в июне 2018 г. в Ботаническом саду Самарского университета (г. Самара). Видовую специфичность объекта подтверждали с помощью определителя растений средней полосы России [3, 7]. Кроме того, использовали гербарные образцы каштана конского гербарного фонда кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии ФГБОУ ВО «СамГМУ» Минздрава России [6].

Эксперимент проводили методом световой микроскопии в проходящем и отраженном свете на светлом поле с помощью микроскопов марки Motic (Корея) [4]. Люминесценцию тканей рахисов листьев каштана исследовали с помощью люминесцентного микроскопа марки «Альтами» ЛЮМ-2 (Россия) с использованием голубого и желтого светофильтра.

Источником света служила высоковольтная ртутная лампа (НВО 100Вт); спектральный диапазон возбуждения люминесценции: голубой светофильтр — 420–550 нм; желтый светофильтр — 330–400 нм.

Приготовление и окраска микропрепаратов осуществлялись в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи РФ XIV издания (ОФС.1.5.3.0003.15) [2].

Результаты

Ввиду того, что наиболее селективными в ботанике считаются анатомические особенности черешков и рахисов листьев, на начальном этапе эксперимента нами исследовались только поперечные срезы осевых частей сложного листа — рахисов [14].

Известно, что рахисы листьев неоднородны по длине. Поэтому анализу подвергали срезы в трех основных местах: базальной части рахиса (место прикрепления листа), медиальной части (наиболее протяженная средняя часть) и апикальной (непосредственно приближенной к листовым пластинкам) [7, 13, 14].

Первичным диагностическим признаком в петиолярной анатомии считаются особенности очертаний поперечных сечений. Очертания поперечных сечений рахисов листьев каштана приведены на рис. 1.

Из рис. 1 видно, что поперечные сечения в различных местах среза отличаются по размеру и форме. Так, базальная часть имеет С-образное очертание с округло-выгнутой абаксиальной (нижней) стороной и вогнутой адаксиальной (верхней) стороной черешка. Поверхность базальной части однородно-волнистая (см. рис. 1, *b-3*). Медиальный срез почти овальной формы с равномерно волнистой поверхностью. Верхняя (адаксиальная) сторона медиального среза ровная (см. рис. 1, *b-2*). Апикальный срез имеет неправильную угло-

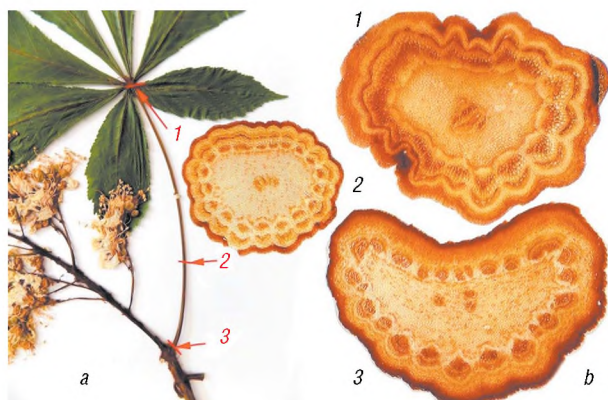


Рис. 1. Топография поперечных сечений рахиса листа: *a* — фрагмент гербарного листа с рахисом; *b* — поперечные сечения рахиса: 1 — апикальная часть (ближе к листовым пластинкам); 2 — медиальная часть (середина рахиса); 3 — базальная часть (основание)

Fig. 1. Topography of the cross sections of the leaf rachis: *a* — a fragment of the herbarium leaf with the rachis; *b* — cross sections of the rachis: 1 — apical part (closer to the leaf plates); 2 — the medial part (middle of the rachis); 3 — the basal part (base)

ватую форму с неоднородной волнистой поверхностью.

Размеры поперечных сечений различны. Медиальный срез по диаметру уступает базальному и апикальному и достигает 2–3 мм. Базальный срез наиболее крупный, в самой широкой части составляет 4–5 мм.

Поверхность рахиса черешка покрыта мелкоклеточной эпидермой со слабо заметной при дневном свете кутикулой. При большом увеличении ($\times 400$) заметны отличия поверхности рахиса с разных сторон (рис. 2).

Как уже отмечалось выше, в очертаниях срезы рахисов равномерно волнистые. Однако при детальном рассмотрении ($\times 400$) видно, что эпидермальная часть в адаксиальной и боковой части рахиса имеет дополнительно мелкую волнообразную структуру — «рябь».

С абаксиальной стороны эпидермис более-менее ровный и мелкой ряби не имеет.

При рассмотрении срезов под люминесцентным микроскопом были выявлены некоторые гистологические особенности их поверхности. По всей длине рахиса эпидермис покрыт тонкой кутикулой, люминесцирующей светло-голубым цветом при облучении ее ультрафиолетовым (УФ) светом с $\lambda = 360$ нм и желтым — при $\lambda = 420$ нм. Протопласты клеток эпидермы при данных условиях облучения не люминесцируют (рис. 2, *a*).

Непосредственно под эпидермой при люминесцентной микроскопии выявлена гиподерма, слабо заметная в дневном свете. Гиподерма представлена небольшими группами клеток со склерифицированными оболочками, светящимися голубым цветом при облучении ее УФ-светом с $\lambda = 360$ нм и желтым — при $\lambda = 420$ нм за счет полифенола — лигнина (рис. 2, *a, b*). Необходимо отметить, что гиподерма наиболее выражена с адаксиальной стороны рахиса, где может достигать в толщину до двух рядов клеток (рис. 2, *a*). С бортов рахиса гиподерма представлена слабее и имеет в толщину только один ряд клеток (рис. 2, *b*). С абаксиальной стороны гиподерма не выражена (рис. 2, *c*).

Гистологический анализ срезов не выявил под эпидермой выраженной колленхимы. При этом основная паренхима коровой части рахиса представлена крупными клетками, угловатыми, иногда смятыми, со значительной утолщенной клеточной стенкой, подобно уголкового колленхиме (рис. 2, *a*). Стенки основной паренхимы неоднородно люминесцируют. Так, при облучении ее УФ-светом с $\lambda = 360$ нм наблюдается голубое свечение внутренней поверхности клеточных стенок и светло-бурое — их внутренней части. При облучении паренхимы светом с $\lambda = 420$ нм клеточная стенка люминесцирует желтым цветом.

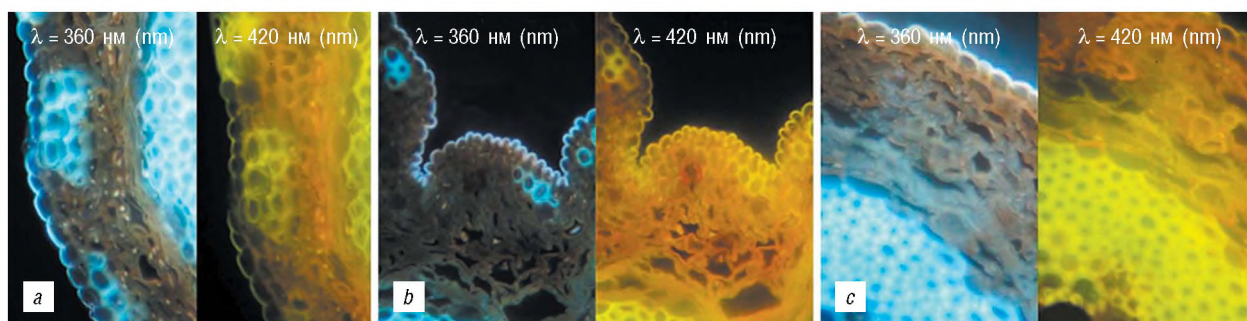


Рис. 2. Люминесценция поверхности срезов ($\times 400$): *a* — адаксиальная сторона; *b* — борт черешка; *c* — абаксиальная сторона

Fig. 2. Luminescence of the cut surface ($\times 400$): *a* — adaxial side; *b* — side of the stem; *c* — abaxial side

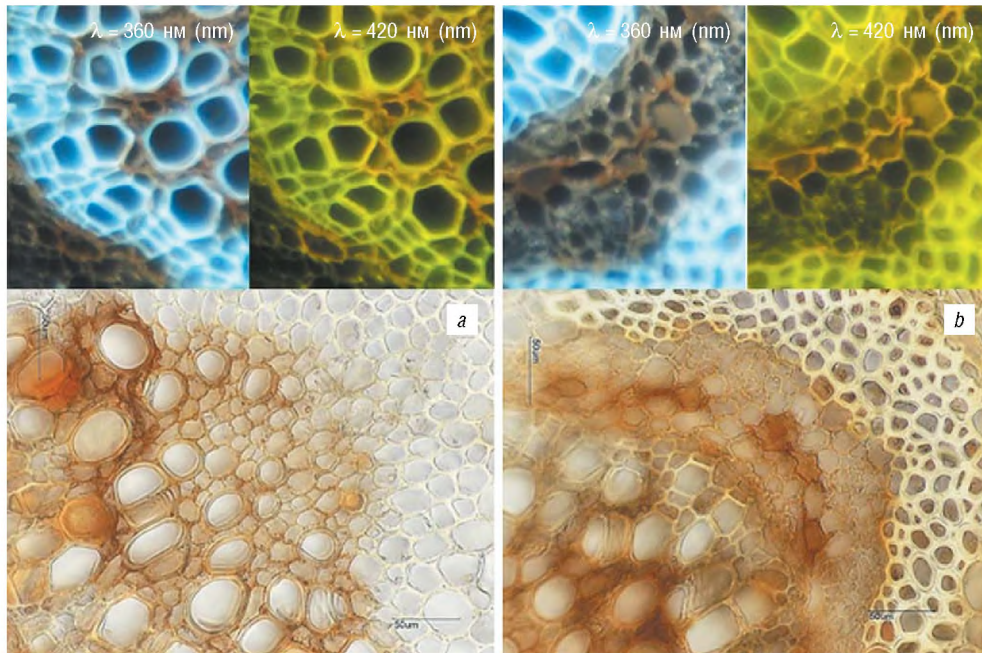


Рис. 3. Люминесценция периферических проводящих пучков ($\times 400$): *a* — ксилемная часть пучка; *b* — флоэмная часть пучка

Fig. 3. Luminescence of peripheral conductive beams ($\times 400$): *a* — xylem part of the beam; *b* — phloem part of the beam

Проводящая система рахиса — пучкового типа. При этом выражены две группы пучков. Первая основная группа крупных коллатеральных пучков расположена строго по кругу по периферии поперечного среза. Число пучков варьирует по длине рахиса, наибольшее их количество в базальной части — около 30. В медиальной части рахиса пучков меньше, чем в базальной, около 18–20. В апикальной части их наименьшее количество — около 15 (см. рис. 1, *b*).

Ткани проводящих пучков проявляют свойства люминесценции. В ксилемной области пучков люминесцируют ярко-голубым цветом лигнифицированные клеточные стенки сосудов при облучении УФ-светом с $\lambda = 360$ нм. При облучении светом с $\lambda = 420$ нм лигнифицированные стенки светятся лимонно-желтым цветом. Клетки сердцевинных лучей ксилемы светятся бурым цветом при $\lambda = 360$ нм, что характерно для ряда фенольных соединений флавоноидной природы (рис. 3, *a*). Флоэмная

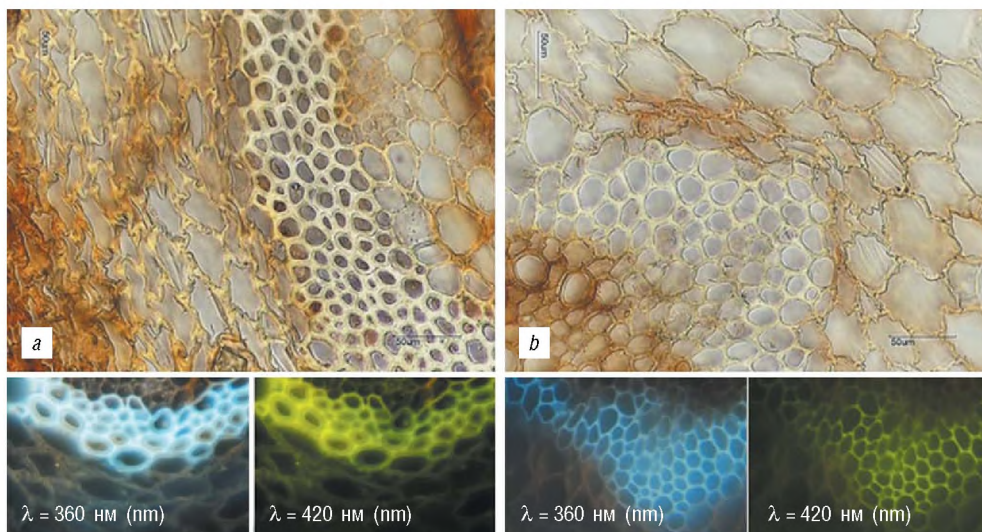


Рис. 4. Люминесценция склеренхимы пучков ($\times 400$): *a* — флоэмная склеренхима; *b* — ксилемная часть пучка

Fig. 4. Luminescence of sclerenchyma bundles ($\times 400$): *a* — phloem sclerenchyma; *b* — xylem part of the beam

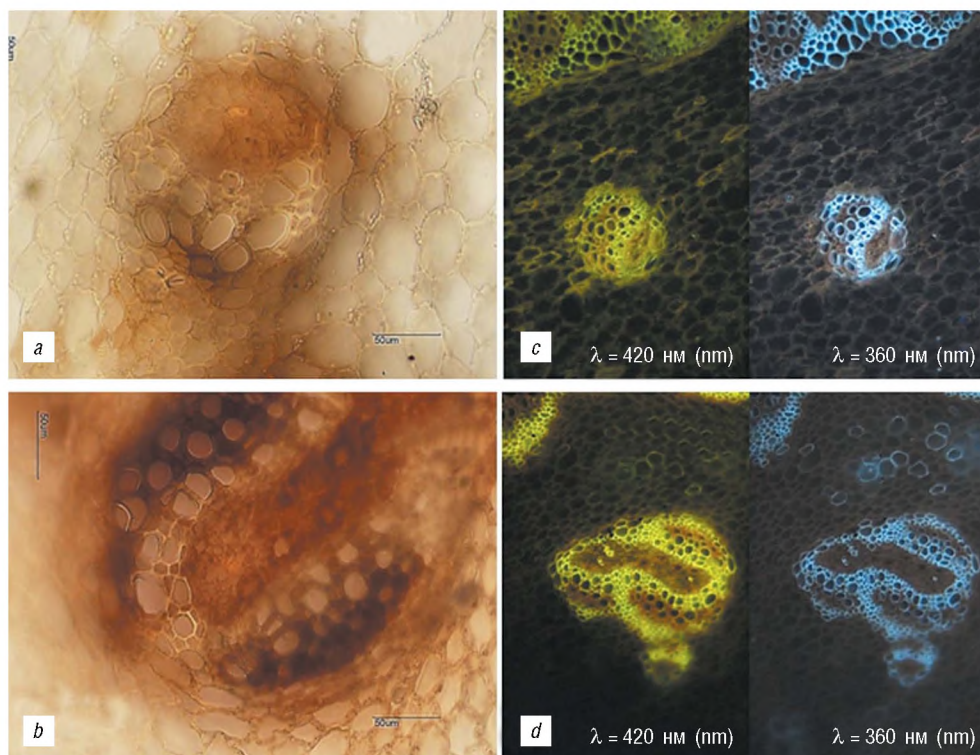


Рис. 5. Люминесценция центральных проводящих пучков: *a, b* — $\times 400$; *c, d* — $\times 100$

Fig. 5. Luminescence of central conducting beams: *a, b* — $\times 400$; *c, d* — $\times 100$

часть пучка люминесцирует за счет клеточных стенок и аморфного протопласта исходного оранжево-коричневого цвета (рис. 3, *b*).

Проводящие пучки со стороны флоэмной части армированы группой склеренхимных лубяных волокон с заметно утолщенными клеточными стенками. В широкопросветных полостях волокон заметен протопласт бурого цвета (рис. 4, *a*). В ксилемной части пучка также локализована группа склеренхимных волокон либриформа, клеточные стенки которых утолщены меньше, чем у лубяных волокон (рис. 4, *b*).

Склеренхима флоэмы и ксилемы светится за счет лигнифицированных клеточных стенок голубым ($\lambda = 360$ нм) и желтым ($\lambda = 420$ нм) цветом (рис. 4).

Вторая группа пучков локализована в центре рахиса в паренхиме сердцевинки. На базальном срезе при основании рахиса диагностируются три коллатеральных пучка округлой формы, расположенных в непосредственной близости друг к другу (см. рис. 1, *b-3*). Далее по длине рахиса пучки незначительно увеличиваются в размерах и сливаются в один структурный элемент, схожий с концентрическим амфивазальным пучком (рис. 5, *a, b*).

Люминесценция тканей центральной группы пучков аналогична люминесценции периферических пучков (рис. 5, *c, d*).

Центральную часть рахиса по всей его длине заполняет основная паренхима сердцевинки. Клетки сердцевинки на поперечном сечении крупнопросветные, тонкостенные. Клеточные стенки волнисто-извилистые, целлюлозные, слабо-желтого цвета. В основной массе однородных клеток сердцевинки часто встречаются более мелкие, иногда смятые клетки с пигментированными клеточными стенками. Они не реагируют на сернокислый анилин и люминесцируют светло-коричневым цветом при $\lambda = 360$ нм, что свидетельствует о пигментации стенок веществами флавоноидной природы.

В базальной части рахиса основная паренхима сердцевинки содержит мелкие простые крахмальные зерна до 9 мкм в диаметре, округлой формы. При облучении светом с $\lambda = 360$ нм они не видны.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование позволило выявить особенности строения рахисов листьев каштана конского.

К диагностическим особенностям петиолярной анатомии листьев каштана можно отнести: очертания поперечных сечений в базальной, медиальной и апикальной частях рахиса, пучковый тип строения; наличие цен-

тральной группы пучков в сердцевине; колленхимоподобную паренхиму коровой части; пигментированные клетки сердцевины, простые крахмальные зерна. Люминесцентные особенности: кутикулы эпидермы, пигментов в клетках флоэмы и ксилемы; лигнифицированные клетки склеренхимы; пигментированные клетки сердцевины.

Полученные данные позволят в дальнейшем разработать раздел «Микроскопические признаки» фармакопейной статьи «Каштана конского листа».

Конфликт интересов отсутствует.

Литература

1. Горовой П.Г., Болтенков Е.В., Яковлева О.В., Дудкин Р.В. Таксономическое значение анатомического строения черешков листьев в роде *Megadenia Maxim (Cruciferae)* // Доклады Академии наук. – 2011. – Т. 439. – № 1. – С. 129–131. [Gorovoy PG, Boltentkov EV, Yakovleva OV, Dudkin RV. Taxonomic value of petiole anatomy in the genus *Megadenia Maxim (Cruciferae)*. *Dokl Akad Nauk*. 2011;439(1):129-131. (In Russ.)]
2. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Государственная Фармакопея Российской Федерации. XIV издание. Том 2. – М., 2018. [Ministerstvo zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii. Gosudarstvennaya Farmakopeya Rossiyskoy Federatsii. 14th ed. Vol. 2. Moscow; 2018. (In Russ.)]
3. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 3: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – М.: КМК, Институт технологических исследований, 2004. – 177 с. [Gubanov IA, Kiseleva KV, Novikov VC, Tikhomirov VN. *Ilyustrirovannyu opredelitel' rasteniy Sredney Rossii*. Tom. 3: Pokrytosemennyye (dvudol'nyye: razdel'nolepestnyye). Moscow: KMK, Institut tekhnologicheskikh issledovaniy; 2004. 177 p. (In Russ.)]
4. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). – Самара: Офорт, 2016. – 594 с. [Kurkin VA. *Farmakognoziya: uchebnik dlya studentov farmatsevticheskikh vuzov (fakul'tetov)*. Samara: Ofort; 2016. 594 p. (In Russ.)]
5. Куркин В.А., Акушская А.С., Рыжов В.М., и др. Петиолярная анатомия в рамках анатомо-морфологического исследования перспективного лекарственного сырья – травы женьшеня // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5-6. – С. 1274–1278. [Kurkin VA, Akushskaya AS, Ryzhov VM, et al. Petiole anatomy as part of anatomical and morphological study of perspective medicinal plant – ginseng herb. *Fundamental research*. 2014;(5-6):1274-1278. (In Russ.)]
6. Куркин В.А., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В. Решение вопросов наглядности учебного материала в курсе ботаники при обучении студентов фармацевтического факультета СамГМУ / I Межвузовская студенческая научно-практическая конференция «Фармацевтическая ботаника: современность и перспективы»; Самара, 24 сентября 2016 г. – Самара: ФГБОУ ВО «СамГМУ» Минздрава России, 2016. – С. 10–17. [Kurkin VA, Ryzhov VM, Tarasenko LV. Reshenie voprovsov naglyadnosti uchebnogo materiala v kurse botaniki pri obuchenii studentov farmatsevticheskogo fakul'teta SamGMU. In: Proceedings of the 1st Interuniversity student scientific and practical conference “Farmatsevticheskaya botanika: sovremennost' i perspektivy”; Samara, 2016 Sep 24. Samara: FGBOU VO «SamGMU» Minzdrava Rossii; 2016. P. 10-17. (In Russ.)]
7. Лотова Л.И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений: учебник. 4-е изд. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 512 с. [Lotova LI. *Botanika: Morfologiya i anatomiya vysshikh rasteniy: uchebnik*. 4th ed. Moscow: Knizhnyy dom “LIBROKOM”; 2010. P. 512. (In Russ.)]
8. Малоштан Л.Н., Башура А.А., Половко Н.П. Доклиническое исследование специфической активности настойки листьев каштана конского // Клинічна фармація. – 2011. – Т. 15. – № 4. – С. 57–59. [Maloshtan LN, Bashura AA, Polovko NP. Pre-clinical study of the specific activity of the tincture from horse chestnut leaves. *Clinical pharmacy*. 2011;15(4):57-59. (In Russ.)]
9. Малоштан Л.М., Башура А.О., Половко Н.П., Струс О. Дослідження активності настойки листа каштана кінського з метою розробки складу лікарських і косметичних засобів // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2012. – № 1. – С. 71–73. [Maloshtan LM, Bashura AO, Polovko NP, Strus O. Doslidzhennya aktivnosti nastoyki listya kashtana kins'kogo z metoyu rozrobki skladu likars'kikh i kosmetichnikh zasobiv. *Aktual'ni pitannya farmatsevtichnoї i medichnoї nauki ta praktiki*. 2012;(1):71-73. (In Ukr.)]
10. Маркарян А.А., Постоюк Н.А., Даргаева Т.Д., Сокольская Т.А. Методика количественного определения суммы флавоноидов в листе каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2012. – Т. 10. – № 1. – С. 135–138. [Markaryan AA, Postoyuk NA, Dargaeva TD, Sokol'skaya TA. Methods of Quantifying the Amount of Flavonoids in the Leaf of an Ordinary Horse Chestnut (*Aesculus Hippocastanum* L.). *Problems of biological, medical, and pharmaceutical chemistry*. 2012;10(1):135-138. (In Russ.)]
11. Постоюк Н.А., Маркарян А.А., Шемерянкина Т.Б., и др. Определение суммы тритерпеновых сапонинов в листьях каштана конского обыкновенного / Материалы первой научно-практической конференции «Молодые ученые и фармация XXI века»; Москва, 25–26 февраля 2013 г. – М., 2013. – С. 144–147. [Postoyuk NA, Markaryan AA, Shemeryankina TB, et al. Opredeleniye summy triterpenovykh saponinov v listyakh kashtana konского обыкновенного / Materialy pervoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Molodyye uchenyye i farmatsiya XXI veka»; Moskva, 25–26 fevralya 2013 g. – M., 2013. – S. 144–147. (In Russ.)]

- et al. Opredelenie summy triterpenovykh saponinov v list'yakh kashtana konskogo obyknovennogo. In: Proceedings of the 1st Scientific conference "Molodye uchenye i farmatsiya XXI veka"; Moscow, 25-26 Feb 2013. Moscow; 2013. P. 144-147. (In Russ.)]
12. Савченко Л.Н., Маринина Т.Ф., Карпенко В.А., Саушкина А.С. Разработка технологии и анализа экстракта жидкого из листьев и цветков каштана конского обыкновенного в качестве противовоспалительного и венотонирующего средства // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – № 5-2. – С. 612–617. [Savchenko LN, Marinina TF, Karpenko VA, Saushkina AS. Development of the technology and the analysis of liquid extract from leaves and flowers of ordinary horse-chestnut as anti-inflammatory and ventoning drugs. *Izv Samar Nauchn Centra Ross Akad Nauk*. 2015;(5-2):612-617. (In Russ.)]
 13. Сдобнина А.И. Диагностические признаки лекарственных растений в петиолярной анатомии. Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения. В кн.: Материалы Международной научной конференции, посвященной 135-летию со дня рождения И.И. Спрыгина. – Пенза: Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского, 2008. – 420 с. [Sdobnina AI. Diagnosticheskie priznaki lekarstvennykh rasteniy v petiol'yarnoy anatomii. Bioraznoobrazie: problemy i perspektivy sokhraneniya. In: *Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 135-letiyu so dnya rozhdeniya I.I. Sprygina*. Penza: Penzenskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet im. V.G. Belinskogo; 2008. 420 p. (In Russ.)]
 14. Соколова Е.А. Значение признаков анатомического строения черешка для систематики родов *Cerasus Mill.* и *Padus Mill.* (*Rosaceae*) // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1989. – Т. 124. – С. 109–112. [Sokolova EA. Importance of characters of anatomical petiole structure for the systematics of the genera *Cerasus Mill.* and *Padus Mill.* (*Rosaceae*). *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii*. 1989;(124):109-112. (In Russ.)]
 15. Яковлева Л.В., Пастухов А.А. Изучение венопротекторного действия геля «Гинговен» – нового препарата для лечения хронической венозной недостаточности нижних конечностей // Вісник фармації. – 2009. – № 4. – С. 68–71. [Yakovleva LV, Pastukhov AA. The study of the anti-exudation action of "gingoven" gel – a new medicine for treating chronic venous insufficiency of legs. *News of pharmacy*. 2009;(4):68-71. (In Russ.)]

■ Информация об авторах

Павел Викторович Белов — аспирант кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет», Самара. E-mail: almelion@ya.ru.

Владимир Александрович Куркин — доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет», Самара. E-mail: kurkinvladimir@yandex.ru.

Виталий Михайлович Рыжов — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет», Самара. E-mail: lavr_rvm@mail.ru.

Любовь Владимировна Тарасенко — ассистент кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет», Самара.

Татьяна Олеговна Каганова — ученица МАОУ «Самарский лицей информационных технологий» городского округа Самара.

■ Information about the authors

Pavel V. Belov — Postgraduate Student, Department of Pharmacognosy with Botany and the Basics of Phytotherapy, Samara State Medical University, Samara, Russia. E-mail: almelion@ya.ru.

Vladimir A. Kurkin — Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Pharmacognosy with Botany and Basics of Phytotherapy, Samara State Medical University, Samara, Russia. E-mail: kurkinvladimir@yandex.ru.

Vitaly M. Ryzhov — Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Department Pharmacognosy with Botany and the Basics of Phytotherapy, Samara State Medical University, Samara, Russia. E-mail: lavr_rvm@mail.ru.

Lyubov V. Tarasenko — Assistant of the Pharmacognosy with Botany and Basics of Phytotherapy Department, Samara State Medical University, Samara, Russia.

Tatiana O. Kaganova — Student of the Samara Lyceum of Information Technologies, Samara, Russia.