

НОВЫЕ АСПЕКТЫ В МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ ТРАВЫ МОНАРДЫ ДУДЧАТОЙ (*MONARDA FISTULOSA* L.)

А.С. Лапина, В.А. Куркин, В.М. Рыжов, Л.В. Тарасенко

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

Для цитирования: Лапина А.С., Куркин В.А., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В. Новые аспекты в морфолого-анатомической диагностике травы монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.) // Аспирантский вестник Поволжья. – 2019. – № 1–2. – С. 19–26. <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.1.19-26>

Поступила: 21.01.2019

Одобрена: 25.02.2019

Принята: 18.03.2019

▪ **Актуальность.** Трава монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.), культивируемая в Российской Федерации, относится к перспективным источникам эфирного масла, флавоноидов и других биологически активных веществ. Проблема стандартизации сырья данного растения до конца не решена. **Цель:** уточнение и дополнение анатомо-гистологических признаков листьев и стеблей монарды дудчатой, а также изучение люминесцентных особенностей их тканей. **Материалы и методы.** Материалом исследования служили стебли и листья монарды дудчатой, собранные в фазу цветения в июле 2017 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.** В статье приводятся результаты морфолого-анатомического исследования травы монарды дудчатой. Дополнительно выявлены диагностические признаки исследуемого растения, а также описаны особенности люминесценции тканей стеблей и листьев. **Заключение.** Полученные в результате исследования данные позволяют разработать раздел «Микроскопические признаки» фармакопейной статьи на новый вид лекарственного растительного сырья (ЛРС) — «Монарды дудчатой трава».

▪ **Ключевые слова:** Монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.); трава; микроскопическое изучение; люминесценция.

THE NEW ASPECTS IN MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL DIAGNOSTICS OF THE HERB *MONARDA FISTULOSA* L.

A.S. Lapina, V.A. Kurkin, V.M. Ryzhov, L.V. Tarasenko

Samara State Medical University, Samara, Russia

For citation: Lapina AS, Kurkin VA, Ryzhov VM, Tarasenko LV. The new aspects in morphological and anatomical diagnostics of the herb *Monarda fistulosa* L. *Aspirantskiy Vestnik Povolzh'ya*. 2019;(1-2):19-26. <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.1.19-26>

Received: 21.01.2019

Revised: 25.02.2019

Accepted: 18.03.2019

▪ **Topicality.** The herb of *Monarda fistulosa* L. cultivated in the Russian Federation is one of the promising sources of essential oils, flavonoids and other biologically active compounds. The problem of standardization of raw materials of this plant is not fully resolved. **Objective.** The article is aimed at specification and addition of anatomical and histological signs of leaves and stems of *Monarda fistulosa*, as well as at the study of the luminescent features of their tissues. **Materials and methods.** The material of the study was the stems and leaves of the *Monarda fistulosa*, collected in the flowering period in July 2017 in the Botanical Garden of Samara University. The experiment was carried out by the method of light microscopy in transmitted and reflected light on a light field in accordance with the requirements of the monograph of the State Pharmacopoeia of Russia, XIV edition. **Results.** The article presents the results of a morphological and anatomical study of the herb of *Monarda fistulosa*. Additionally, the diagnostic features of the studied plant were determined, and the luminescence features of the tissues of the stems and leaves were also described. **Conclusion.** The obtained data allow us to develop a section “Microscopic signs” of the Pharmacopoeial monograph for the new type of medicine plant material — “herb of *Monardae fistulosae*”.

▪ **Keywords:** *Monarda fistulosa* L.; herb; morphology and anatomy examination; microscopic examination; luminescence.

Введение

Актуальным направлением в медицине представляется создание новых безопасных импортозамещающих лекарственных препаратов, в том числе на основе лекарственного растительного сырья (ЛРС) [6, 8]. К перспективным растительным объектам относится северо-американский вид семейства Яснотковые или Губоцветные (*Lamiaceae, Labiatae*) — монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.), культивирование которой осуществляется на территории РФ. Травя этого растения благодаря содержанию в ней действующих веществ (тимол, карвакрол, флавоноиды) оказывает антимикробное, фунгицидное, антигельминтное, противовоспалительное, антиоксидантное, иммуномодулирующее действие [1–3, 14].

В связи с перспективностью растения в качестве источника биологически активных соединений отечественные и зарубежные ученые ранее проявили интерес к изучению особенностей морфологического и анатомического строения травы монарды дудчатой [9–11, 14]. Коллектив авторов из Никитского ботанического сада описал анатомическое строение листьев с поверхности и на поперечном срезе, эпидермис венчика и чашечки, а также эпидермис стебля [13].

Имеются данные по сравнительной морфологии нескольких видов монард, интродуцированных в Республике Башкортостан [4]. Во «Флоре Китая» приведены лишь морфологические особенности строения монарды дуд-

чатой, но отсутствуют данные анатомо-гистологического строения [15].

Однако данных по анатомии поперечных сечений стебля травы монарды дудчатой недостаточно, кроме того, ранее не были изучены особенности люминесценции тканей, позволяющие определить локализацию биологически активных соединений.

Для внесения травы монарды дудчатой в качестве нового вида ЛРС в Государственную фармакопею Российской Федерации (ГФ РФ) требуется проведение комплекса фармакогностических исследований, в том числе изучение аспектов подтверждения подлинности сырья по морфологическим, анатомическим особенностям его строения, а также особенностям люминесценции [1, 7].

Таким образом, целью настоящего исследования стало уточнение и дополнение анатомо-гистологических признаков листьев и стеблей монарды дудчатой, а также изучение люминесцентных особенностей их тканей, которые могут быть использованы в диагностике лекарственного растительного сырья.

Материал и методы исследования

Материалом исследования послужили листья и стебли растения, интродуцированного на территории Ботанического сада Самарского университета. Исследуемые образцы были заготовлены в июле 2017 г. в период массового цветения (рис. 1, *a–d*).

Исследования образцов осуществляли методом световой микроскопии в проходящем и отраженном свете с помощью микроскопов марки «Motic» DM-39C-N9GO-A и DM-111-Digital Microscopy (Корея), при увеличении $\times 40$, $\times 100$, $\times 400$.

Люминесценцию травы монарды дудчатой исследовали на люминесцентном микроскопе марки «Альтами» ЛЮМ 2 (Россия) с использованием голубого и желтого светофильтров 32 мм. 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 выполнялись в соответствии с требованиями ОФС.1.5.3.0003.15 ГФ РФ XIV издания [1]. Одревесневшие оболочки клеток выявляли обработкой препаратов раствором сернистого анилина (окрашиваются в желтый цвет); кутинизированную поверхность эпидермы окрашивали раствором Судана III (в малиновый цвет).

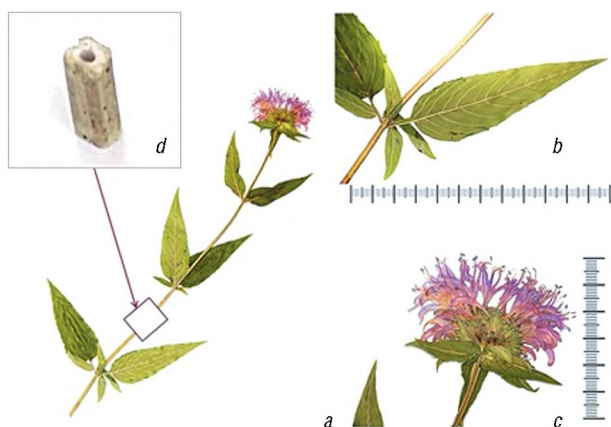


Рис. 1. Монарда дудчатая *Monarda fistulosa* L.: *a* — общий вид гербарного образца; *b* — фрагмент с листовыми пластинками; *c* — соцветие монарды; *d* — поперечный срез стебля

Fig. 1. *Monarda fistulosa* L.: *a* — general view of herbarium specimen; *b* — fragment with leaf blades; *c* — inflorescence of Monarda; *d* — cross section of the stem

Результаты и обсуждение

Анатомическое строение стебля монарды дудчатой характерно для всех представителей семейства Губоцветные: четырехгранный стебель переходного строения с крупнокле-

точной паренхимой и рексигенной полостью в центре (рис. 1, *d*; 2, *a*; 4, *a*, *b*).

Поверхность стеблей монарды дудчатой опушена незначительно: на поверхности заметны редкие простые многоклеточ-

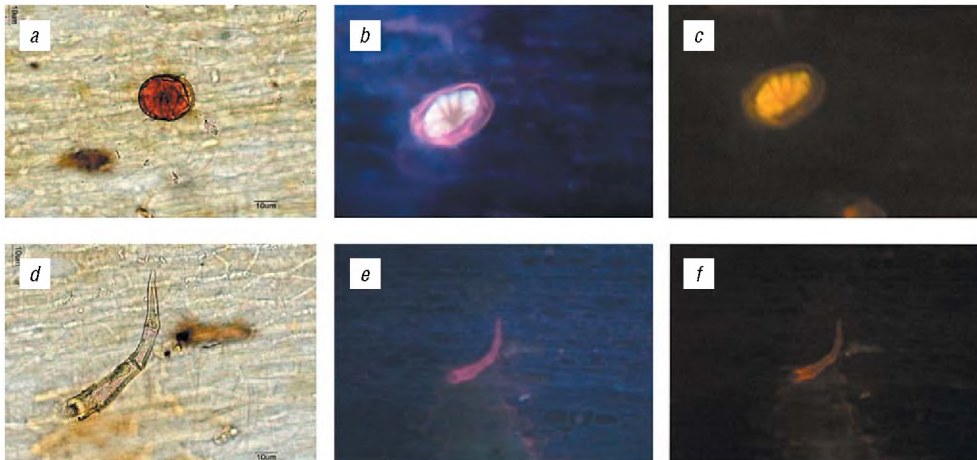


Рис. 2. Трихомы стебля монарды дудчатой: *a* — эфиромасличная железка в видимом спектре излучения; *b* — эфиромасличная железка при облучении с $\lambda = 360$ нм; *c* — эфиромасличная железка при облучении с $\lambda = 420$ нм; *d* — простой многоклеточный волосок в видимом спектре излучения; *e* — простой многоклеточный волосок при облучении с $\lambda = 360$ нм; *f* — простой многоклеточный волосок при облучении с $\lambda = 420$ нм

Fig. 2. The trichomes of the stem of *Monarda fistulosa* L.: *a* — the essential oil gland in the visible radiation spectrum; *b* — essential oil gland under irradiation with $\lambda = 360$ nm; *c* — essential oil gland under irradiation with $\lambda = 420$ nm; *d* — simple multicellular hair in the visible radiation spectrum; *e* — simple multicellular hair when irradiated with $\lambda = 360$ nm; *f* — a simple multicellular hair when irradiated with $\lambda = 420$ nm

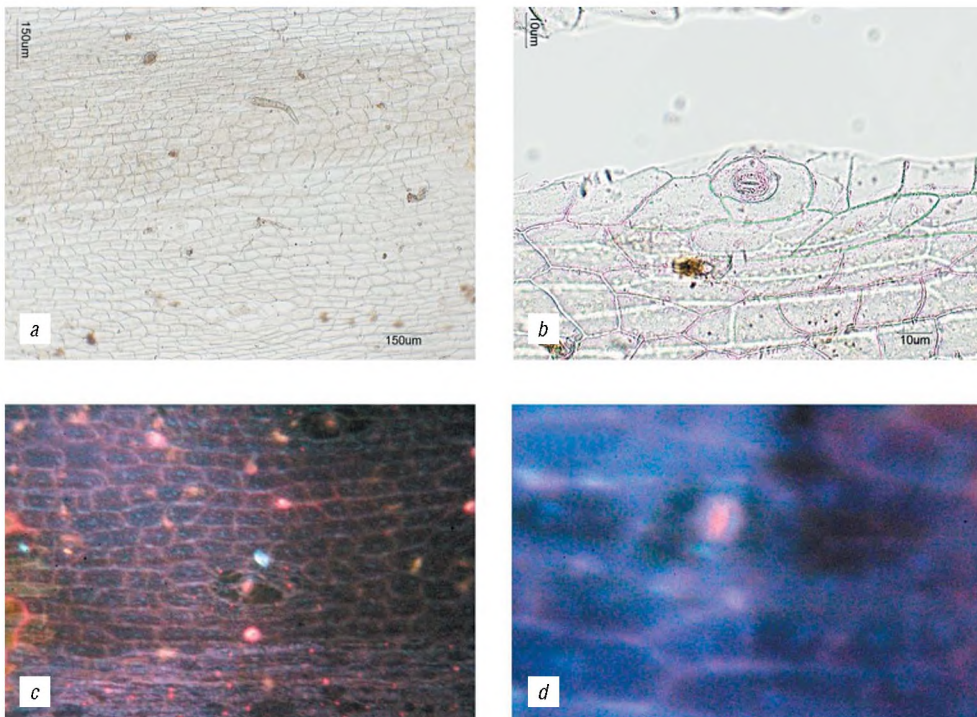


Рис. 3. Эпидермис стебля монарды дудчатой: *a* — эпидермис стебля ($\times 40$); *b* — эпидермис стебля ($\times 400$); *c* — эпидермис стебля при облучении с $\lambda = 360$ нм; *d* — устьичный аппарат при облучении с $\lambda = 360$ нм

Fig. 3. Epidermis of the stalk of *Monarda fistulosa* L.: *a* — epidermis of the stem ($\times 40$); *b* — stem epidermis ($\times 400$); *c* — stem epidermis irradiated with $\lambda = 360$ nm; *d* — stomatal apparatus when irradiated with $\lambda = 360$ nm

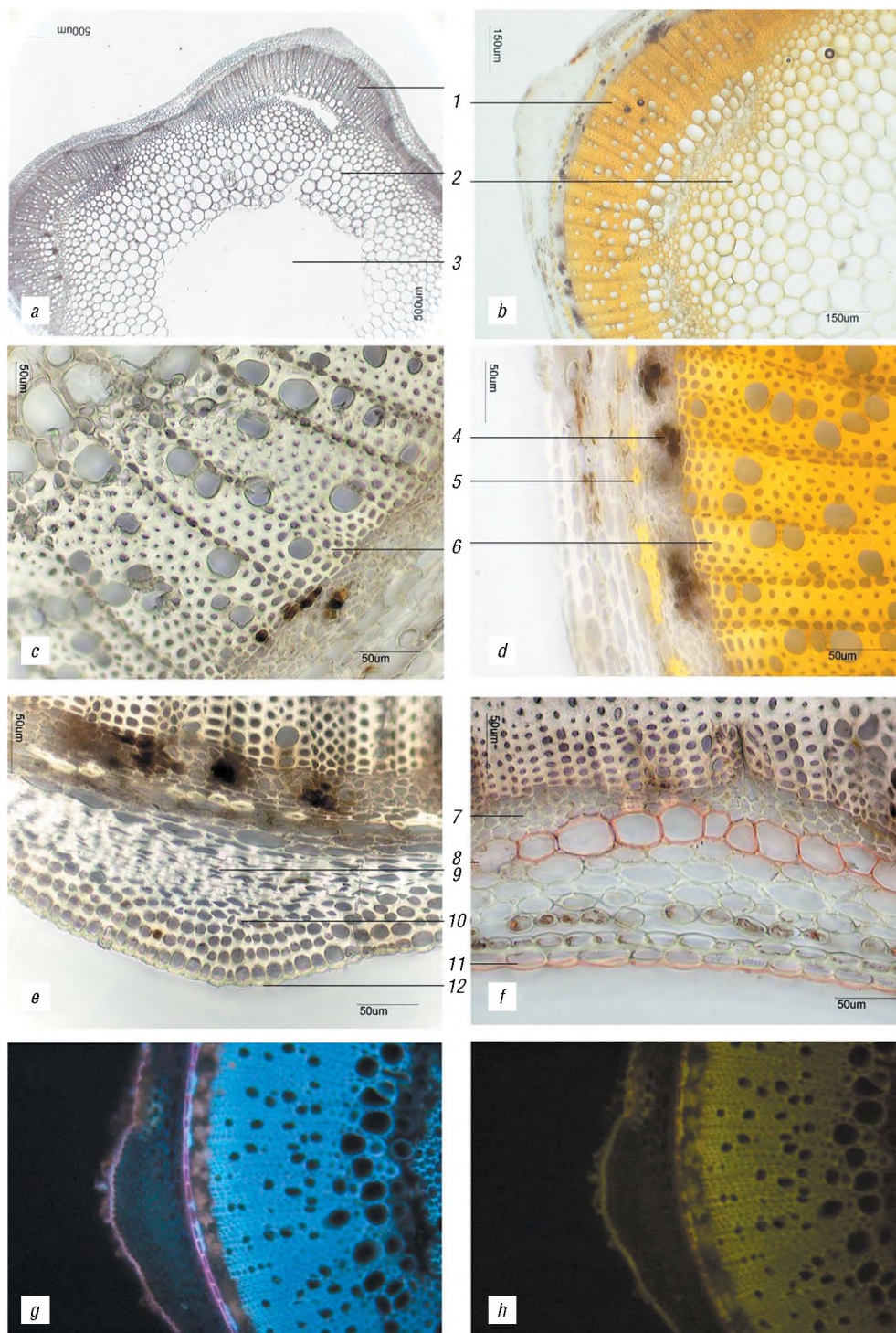


Рис. 4. Стебель монарды дудчатой на поперечном сечении: *a* — фрагмент стебля ($\times 40$); *b* — фрагмент стебля после окраски раствором сернокислого анилина ($\times 100$); *c* — фрагмент стебля ($\times 400$); *d* — фрагмент стебля после окраски раствором сернокислого анилина ($\times 400$); *e* — ребро стебля ($\times 400$); *f* — фрагмент стебля после окраски раствором Судана III ($\times 400$); *g* — фрагмент стебля при облучении с $\lambda = 360$ нм; *h* — фрагмент стебля при облучении с $\lambda = 420$. Обозначения: 1, 6 — сосуды; 2 — паренхима; 3 — полость стебля; 4 — осадок; 5 — склеренхима; 7 — флоэма; 8 — клетки эндодермы; 9, 10 — уголковая колленхима; 11 — эпидерма; 12 — кутикула

Fig. 4. Stalk of *Monarda fistulosa* L. in cross section: *a* — a fragment of the stem ($\times 40$); *b* — a fragment of the stem after dyeing with aniline sulphate solution ($\times 100$); *c* — stem fragment ($\times 400$); *d* — fragment of the stem after dyeing with aniline sulphate solution ($\times 400$); *e* — stem edge ($\times 400$); *f* — fragment of the stem after dyeing with a solution of Sudan III ($\times 400$); *g* — stem fragment irradiated with $\lambda = 360$ nm; *h* — stem fragment when irradiated with $\lambda = 420$. Designations: 1, 6 — vessel; 2 — parenchyma; 3 — stem cavity; 4 — sediment; 5 — sclerenchyma; 7 — phloem; 8 — endoderm cells; 9, 10 — angular collenchyma; 11 — epidermis; 12 — cuticle

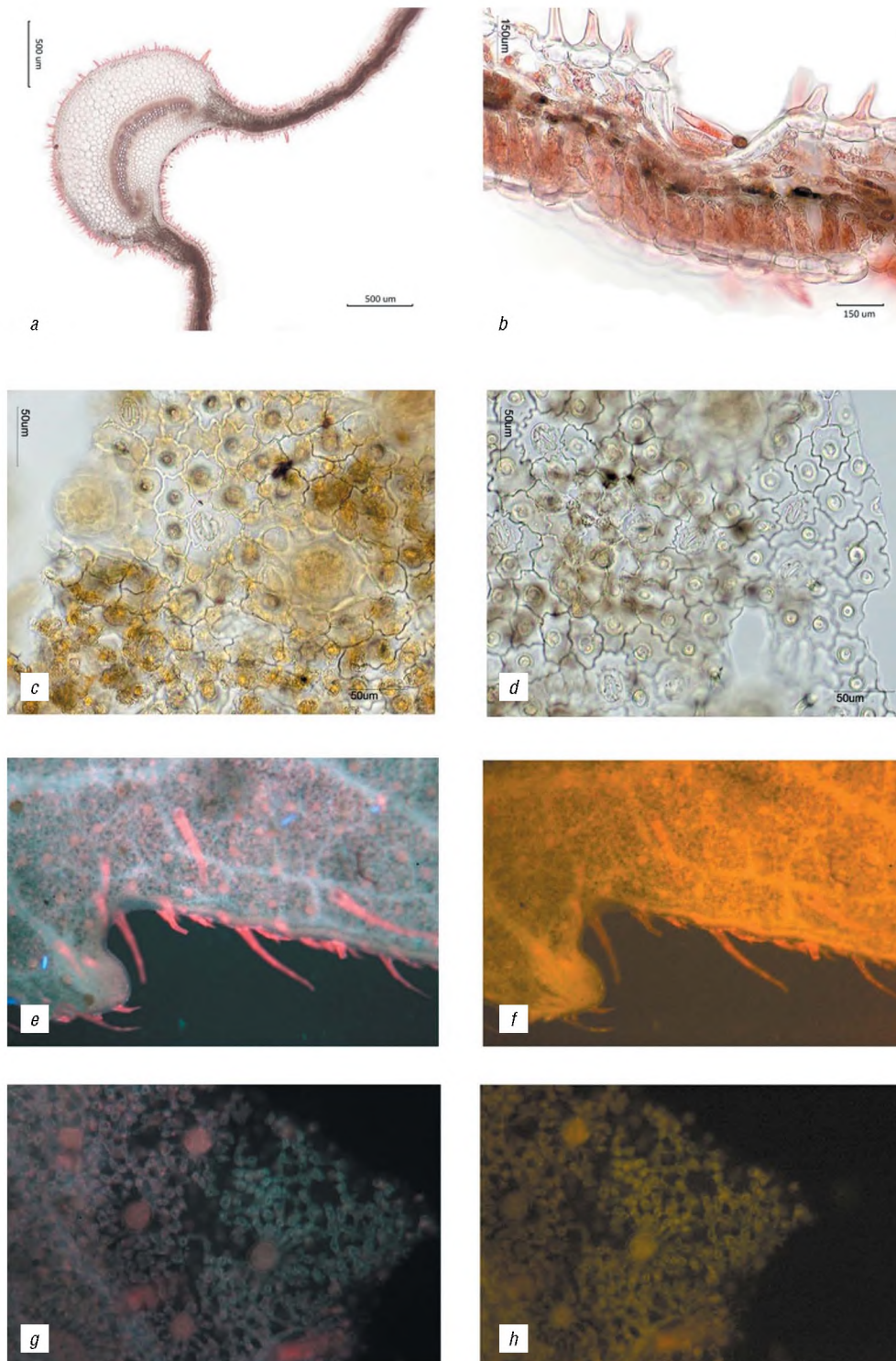


Рис. 5. Лист монарды дудчатой: *a* — поперечное сечение листа, окраска раствором Судана III ($\times 40$); *b* — поперечное сечение листа, окраска раствором Судана III ($\times 400$); *c* — эпидермис нижней стороны листа ($\times 400$); *d* — эпидермис верхней стороны листа ($\times 400$); *e* — край листа при облучении с $\lambda = 360$ нм; *f* — край листа при облучении с $\lambda = 420$ нм; *g* — эпидермис листа при облучении с $\lambda = 360$ нм; *h* — эпидермис листа при облучении с $\lambda = 420$ нм

Fig. 5. Leaf of *Monarda fistulosa* L.: *a* — cross-section of a leaf, coloring with Sudan III solution ($\times 40$); *b* — cross section of the leaf, coloring with Sudan III solution ($\times 400$); *c* — epidermis of the lower side of the leaf ($\times 400$); *d* — epidermis of the upper side of the leaf ($\times 400$); *e* — edge of the leaf when irradiated with $\lambda = 360$ nm; *f* — edge of the leaf when irradiated with $\lambda = 420$ nm; *g* — leaf epidermis when irradiated with $\lambda = 360$ nm; *h* — sheet epidermis when irradiated with $\lambda = 420$ nm

ные волоски и железки с эфирным маслом (рис. 2, *a, d*; 3, *a*). Фенольные соединения эфирного масла монарды (тимол, карвакрол) при облучении светом с $\lambda = 360$ нм обладают светло-голубым цветом люминесценции, при $\lambda = 420$ нм — ярко-желтым. Кутикула железок и простых волосков при облучении светом с $\lambda = 360$ нм люминесцирует розовым светом, при $\lambda = 420$ нм свечение изменяется на красновато-оранжевое (рис. 2, *b, c, e, f*).

Клетки эпидермиса вытянутой многоугольной формы, не имеют извилистости (рис. 3, *a, b*). Устьица встречаются редко, устьичные аппараты диацитного типа (рис. 3, *b, d*).

На поперечном срезе стебля монарды в его ребрах локализована угольковая колленхима, отсутствующая по остальной части окружности (рис. 4, *e*). Эпидерма стебля кутинизирована и окрашивается раствором Судана III в розовый цвет (рис. 4, *f*). Под лампой с $\lambda = 360$ нм кутинизированная эпидерма светится ярко-розовым цветом (рис. 4 *g, 3, c*).

Ксилемная часть проводящих тканей представлена радиально расположенными угловыми секторами в ребрах побега. Сосуды значительно лигнифицированы, что заметно при воздействии на ткани раствором сернокислого анилина (рис. 4, *b, c, d*). Облучение ультрафиолетовым (УФ) светом $\lambda = 360$ нм дает их ярко-голубое свечение, а $\lambda = 420$ нм — желто-зеленое (рис. 4, *g, h*). Флоэмная часть мелко-клеточная, по объему незначительная, стенки клеток целлюлозные (рис. 4, *f*).

Листья монарды дудчатой простые, короткочерешковые с двумя крупными прилистниками. Листорасположение супротивное (см. рис. 1, *a, b*).

Эпидермис листа с поверхности листа сильно извилистый, устьичные аппараты диацитного типа и расположены с обеих сторон листовой пластинки (рис. 5, *c, d*).

Анатомически лист дорсовентрального типа. Центральная жилка листа имеет один крупный дугообразный, проводящий на поперечных срезах пучок. В пучке хорошо выражена ксилемная часть, представленная радиально расположенными сосудами, оболочки которых лигнифицированы, что видно при обработке раствором сернокислого анилина. Флоэмная часть пучка выражена заметно слабее и состоит из мелких тонкостенных клеток. На поперечных срезах по краям центрального пучка отмечены петлевидные сегменты, состоящие в основном из клеток флоэмы (рис. 5, *a*).

Вся поверхность черешка, а также листовой пластинки с обеих сторон монарды силь-

но опушена (рис. 5, *a-h*). Анализ производных эпидермиса листа позволил выявить наличие трех типов трихом, составляющих опушение листьев. Основную часть опушения образуют простые одно- и многоклеточные волоски с утолщенными целлюлозными клеточными стенками. Снаружи волоски покрыты бородавчатой кутикулой, окрашивающейся раствором Судана III в розовый цвет (рис. 5, *a*).

Второй вид — кроющих трихом — представлен простыми сосочковидными волосками с толстостенной кутикулой, окрашивающейся раствором Судана III в розовый цвет. В опушении присутствуют также железки типичного строения: с одноклеточной ножкой и восьмиклеточной головкой, заполненной эфирным маслом. При обработке раствором Судана III клетки головки окрашиваются в ярко-красный цвет (рис. 5, *b*).

Заключение

Таким образом, морфолого-анатомическое исследование стеблей и листьев монарды дудчатой позволило обобщить имеющиеся данные научной литературы о диагностических особенностях ее морфологического и анатомо-гистологического строения. Кроме того, впервые были изучены люминесцентные особенности тканей стеблей и листьев растения, которые позволят повысить уровень идентификации определения ЛРС. Полученные в результате исследования данные позволяют разработать раздел «Микроскопические признаки» фармакопейной статьи на новый вид ЛРС — «Монарды дудчатой трава».

Конфликт интересов отсутствует.

Литература

1. Министерство Здравоохранения РФ. Государственная Фармакопея Российской Федерации. XIV издание. Том 2. — М., 2018. [Ministerstvo Zdravookhraneniya RF. Gosudarstvennaya Farmakopeya Rossiyskoy Federatsii. 14th ed. Vol. 2. Moscow; 2018. (In Russ.)]
2. Жилиякова Е.Т., Новиков О.О., Науменко Е.Н., и др. Исследование эфирного масла *Monarda fistulosa* как перспективного антисеборейного агента // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 2009. — Т. 148. — № 10. — С. 414–416. [Zhi-lyakova ET, Novikov OO, Naumenko EN, et al. Issledovanie efirnogo masla Monarda fistulosa kak perspektivnogo antiseboreynogo agenta. *Biull Eksp Biol Med*. 2009;148(10):414-416. (In Russ.)]
3. Кисленко В.Н., Реймер В.А., Черемушкина В.А., и др. Некоторые фармакологические свойства мо-

- нарды дудчатой и солянки холмовой // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2. – С. 87–91. [Kislenko VN, Reymer VA, Cheremushkina VA, et al. Some pharmacological properties of bunch balm and hill-growing saltwort. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2011;(2):87-91. (In Russ.)]
4. Красюк Е.В., Пупыкина К.А., Анищенко И.Е. Отличия морфологических признаков видов монарды, интродуцированных в республике Башкортостан / Сборник трудов Третьей научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых «Молодые ученые и фармация XXI века»; Москва, 15 декабря 2015 г. – М.: ВИЛАР, 2015. – С. 292–294. [Krasuyuk EV, Pupykina KA, Anishchenko IE. Otlichiya morfologicheskikh priznakov vidov monardy, introdutsirovannykh v respublike Bashkortostan. In: Proceedings of the 3rd Scientific-practical conference of graduate students and young scientists “Molodye uchenye i farmatsiya XXI veka”; Moscow, 15 Dec 2015. Moscow: VILAR; 2015. P. 292-294. (In Russ.)]
 5. Красюк Е.В., Пупыкина К.А., Анищенко И.Е. Монарда – как потенциальный источник ценных биологически активных веществ // Медицинский вестник Башкортостана. – 2012. – Т. 7. – № S5. – С. 72–74. [Krasuyuk EV, Pupykina KA, Anishchenko IE. Monarda – kak potentsial'nyu istochnik tsennykh biologicheskii aktivnykh veshchestv. *Bashkortostan Medical Journal*. 2012;7(S5):72-74. (In Russ.)]
 6. Куприянова Е.А., Куркин В.А. Разработка подходов к стандартизации листьев тополя черного // Аспирантский вестник Поволжья. – 2018. – № 5-6. – С. 17–22. [Kupriyanova EA, Kurkin VA. The development of approaches to standardization of the populus nigra leaves. *Aspirantskiy Vestnik Povolzhya*. 2018;(5-6):17-22. (In Russ.)]
 7. Куркин В.А., Рыжов В.М., Рязанова Т.К., и др. Микродиагностические признаки цельного, измельченного и порошкового сырья «куркумы длинной корневища» // Наука и инновации в медицине. – 2016. – № 1. – С. 62–66. [Kurkin VA, Ryzhov VM, Ryazanova TK, et al. Microscopic diagnostic features of whole, milled and powdered plant material “Rhizomes of common turmeric”. *Nauka i innovatsii v meditsine*. 2016;(1):62-66. (In Russ.)]
 8. 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. P. 594. (In Russ.)]
 9. Лапина А.С. Вопросы морфолого-анатомического изучения травы Монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.). В кн.: Аспирантские чтения-2017. Материалы научно-практической конференции с международным участием «Научные достижения молодых ученых XXI века в рамках приоритетных направлений стратегии научно-технологического развития страны». – Самарский государственный медицинский университет. – Самара: Офорт, 2017. – С. 172–173. [Lapina AS. Voprosy morfologo-anatomicheskogo izucheniya travy Monardy dudchatoy [*Monarda fistulosa* L.]. In: Aspirantskie chteniya-2017. Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem “Nauchnye dostizheniya molodykh uchenykh XXI veka v ramkakh prioritetnykh napravleniy strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya strany”. Samarskiy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet. Samara: Ofort; 2017. P. 172-173. (In Russ.)]
 10. Лапина А.С., Куркин В.А., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В. Морфолого-анатомический анализ цветков и соцветий монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.) / Сборник трудов Международной научной конференции «Перспективы лекарственного растениеводства», посвященная 100-летию со дня рождения профессора Алексея Ивановича Шретера. – М.: ВИЛАР, 2018. – С. 596–601. [Lapina AS, Kurkin VA, Ryzhov VM, Tarasenko LV. Morfologo-anatomicheskii analiz tsvetkov i sotsvetiy monardy dudchatoy (*Monarda fistulosa* L.). In: Proceedings of the International scientific conference “Perspektivy lekarstvennogo rastenievovedeniya” dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor Alexey Ivanovich Schreter. Moscow: VILAR; 2018. P. 596-601. (In Russ.)]
 11. Лапина А.С., Куркин В.А., Рыжов В.М., и др. Петioлярная анатомия травы Монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.) / Сборник материалов II Межвузовской научно-практической конференции «Фармацевтическая ботаника: современность и перспективы»; Самара, 30 сентября 2017 г. / Под ред. В.А. Куркина. – Самара, 2017. – С. 71–81. [Lapina AS, Kurkin VA, Ryzhov VM, et al. Petiolyarnaya anatomiya travy Monardy dudchatoy (*Monarda fistulosa* L.). In: Proceedings of the 2nd Interuniversity Scientific Conference “Farmatsevticheskaya botanika: sovremennost' i perspektivy”; Samara, 30 Sep 2017. Ed. by V.A. Kurkin. Samara; 2017. P. 71-81. (In Russ.)]
 12. Машченко З.Е. Фитохимическое исследование и стандартизация тимолсодержащих растений семейства Яснотковых: Автореф. дис. ... канд. фарм. наук. – Пермь, 2004. [Mashchenko ZE. Fitokhimicheskoe issledovanie i standartizatsiya timolsoderzhashchikh rasteniy semeystva Yasnotkovykh. [dissertation] Perm'; 2004. (In Russ.)]
 13. Никитина А.С., Попова О.И., Богданова М.Н. Морфолого-анатомические признаки травы Монарды дудчатой, интродуцированной в Никитском ботаническом саду / Сборник научных трудов Четвертой научно-практической конференции с международным участием «Молодые ученые и фармация XXI века»; Москва, 16 декабря 2016 г. – М., 2016. – С. 282–287. [Nikitina AS, Popova OI, Bogdanova MN. Morfologo-anatomicheskie priznaki travy Monardy dudchatoy, introdutsirovannoy v Nikitskom botanicheskom sadu. In: Proceedings of the 4th Scientific-practical

- conference with international participation “*Molodye uchenye i farmatsiya XXI veka*”; Moscow, 16 Dec 2016. Moscow; 2016. p. 282-287. (In Russ.)]
14. gobotany.newenglandwild.org [Internet]. *Monarda fistulosa* L. [cited 28.02.2019]. Available from: <https://gobotany.newenglandwild.org/species/monarda/fistulosa/>.
15. Flora of China. Vol. 13 (Clusiaceae through Araliaceae). Ed. by Z.Y. Wu, P.H. Raven, D.Y. Hong. Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden Press; 2007.

■ Информация об авторах

Анастасия Сергеевна Лапина — аспирант кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет», Самара. E-mail: nstjlapina@rambler.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. E-mail: lavr_rvm@mail.ru.

■ Information about the authors

Anastasia S. Lapina — Postgraduate, Department of Pharmacognosy and Botany with Basics of Phytotherapy, Samara State Medical University, Samara, Russia. E-mail: nstjlapina@rambler.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. E-mail: lavr_rvm@mail.ru.