

СРАВНИТЕЛЬНОЕ МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОДОВ ЛАБАЗНИКА ВЯЗОЛИСТНОГО [*FILIPENDULA ULMARIA* (L.) MAXIM.] И ПЛОДОВ ЛАБАЗНИКА ШЕСТИЛЕПЕСТНОГО (*FILIPENDULA HEXAPETALA* GILIB.)

К.Н. Сазанова, С.Х. Шарипова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, Россия

Как цитировать: Сазанова К.Н., Шарипова С.Х. Сравнительное морфолого-анатомическое исследование плодов лабазника вязолистного [*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.] и плодов лабазника шестилепестного (*Filipendula hexapetala* Gilib.) // Аспирантский вестник Поволжья. 2021. № 5–6. С. 98–104. DOI: <https://doi.org/10.55531/2072-2354.2021.21.3.98-104>

Поступила: 24.06.2021

Одобрена: 27.08.2021

Принята: 06.09.2021

▪ **Обоснование.** Лабазник вязолистный [*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., сем. Розоцветные — *Rosaceae*] — представитель флоры Европейской части России, широко распространенный на территории Самарской области. Цветки лабазника вязолистного являются фармакопейным видом сырья, однако плоды этого растения не применяются в научной медицине. Плоды лабазника вязолистного и его близкородственного вида — лабазника шестилепестного — перспективный источник биологически активных соединений фенольной и стеринаминой природы. Введение новых видов лекарственного растительного сырья в официальную медицинскую практику требует разработки нормативной документации, включающей в себя морфологическую и анатомическую диагностику видов.

Цель настоящей работы — изучение и сравнение морфолого-анатомических особенностей строения плодов лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного.

Материалы и методы. Материалом исследования служили сухие плоды лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного, собранные в июне-июле 2019 г. в Самарской области. Исследования проводили методом световой микроскопии в проходящем и отраженном свете на светлом поле.

Результаты. Выявлены особенности морфолого-анатомического строения плодов двух видов лабазника, ранее не описанные в литературе. Так, для плодов лабазника вязолистного выявлены отличительные диагностические признаки: переходный тип строения стели плодоножек и наличие в них неравномерно расположенных лизигенных вместилищ, опущение эпидермиса простыми одноклеточными трихомами; трехслойная структура перикарпия, значительное количество монокристаллов в паренхиме листовки, конусовидная форма проводящего пучка в области шва листовки. Для плодов лабазника шестилепестного характерны: реторто-видные волоски, составляющие густое опущение многолисточка; особенности проводящей системы листовки в виде одного крупного коллатерального пучка конусовидной формы, расположенного со стороны шва.

Заключение. Результаты, полученные в ходе исследования, позволяют в дальнейшем разработать раздел «Микроскопические признаки» в проекте фармакопейной статьи на новое перспективное лекарственное растительное сырье «Лабазника вязолистного плоды» и «Лабазника шестилепестного плоды».

▪ **Ключевые слова:** лабазник вязолистный; *Filipendula ulmaria*; лабазник шестилепестный; *Filipendula hexapetala*; плоды; морфолого-анатомический анализ.

FRUITS OF MEADOWSWEET [*FILIPENDULA ULMARIA* (L.) MAXIM.] AND DROPWORT (*FILIPENDULA HEXAPETALA* GILIB.): COMPARATIVE MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL INVESTIGATION

K.N. Sazanova, S.Kh. Sharipova

Samara State Medical University, Samara, Russia

To cite this article: Sazanova KN, Sharipova SKh. Fruits of meadowsweet [*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.] and dropwort (*Filipendula hexapetala* Gilib.): Comparative morphological and anatomical investigation. *Aspirantskiy Vestnik Povolzh'ya*. 2021;(5-6):98–104. DOI: <https://doi.org/10.55531/2072-2354.2021.21.3.98-104>

Received: 24.06.2021

Revised: 27.08.2021

Accepted: 06.09.2021

▪ **BACKGROUND:** Meadowsweet [*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.], is the representative of flora of the European parts of Russia. It is widespread in Samara Region. The flowers of the meadowsweet are the pharmacopoeial type of raw materials, but the fruits of this plant are not used in medicine. The fruits of the meadowsweet and its closely related type of the dropwort are the promising source of biologically active compounds of phenolic and sterol nature. Introduction of new types of medical plant raw materials into official medical practice requires the development of regulatory documentation, including morphological and anatomical diagnostics of types.

AIM: The purpose of this work was to study and compare morphological and anatomical features of the structure of meadowsweet fruits and dropwort.

MATERIALS AND METHODS: The material of the study was the dry fruits of the meadowsweet and dropwort, collected in June-July 2019 in Samara Region. The research was carried out by means of light microscopy in transmitted and reflected light in a light field.

RESULTS: Morphological and anatomical characteristics of the fruits of two types of meadowsweet were revealed. They hadn't been described in the literature before. So the fruits of the meadowsweet have the following diagnostic features: the stele of the pedicels is of transitional type, lysigenic receptacles located in them are uneven, pubescence of the epidermis occurs due to simple unicellular trichomes; they also have the three-layer structure of the pericarp, a significant quantity of single crystals in the parenchyma of the parmelia, the cone-shaped form of the conducting bundle in the parmelia seam. The fruits of the dropwort are characterised by retort-shaped hairs that make up the thick pubescence of the multiple fruits, peculiar conducting system of the parmelia in the form of one large collateral bundle of the cone-shaped form, located on the side of the seam.

CONCLUSIONS: The obtained results allow to develop the chapter "Microscopic signs" as a part of the pharmacopoeial monograph devoted to a new perspective medicinal plant raw materials of "Fruits of the meadowsweet" and "Fruits of the dropwort".

▪ **Keywords:** meadowsweet; *Filipendula ulmaria*; dropwort; *Filipendula hexapetala*; fruits; morphological and anatomical analysis.

Обоснование

Лабазников, или таволги, в природе более 10 видов. На территории Самарской области часто встречаются два вида: лабазник вязолистный [*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.] и лабазник шестилепестный (*Filipendula hexapetala* Gilib.) — крупные многолетние растения семейства розоцветные (*Rosaceae*).

Лабазник шестилепестный, или таволга шестилепестная, растет на сухих полянах и светлых лесных опушках, а лабазник вязолистный, или таволга вязолистная, предпочитает сырые леса и луга; оба вида широко распространены во многих районах европейской части России [5].

Известно, что наземные и подземные части лабазников содержат ряд биологически активных соединений и обладают широким спектром фармакологической активности, поэтому лабазник издревле широко использовался в народной медицине: существуют патенты Российской Федерации на использование лабазника в качестве средств различного действия [9, 10].

Анализ научной литературы демонстрирует перспективность создания лекарственных препаратов на основе сырья лабазников, однако препараты в настоящее время отсутствуют.

Именно лекарственные растения играют важную роль при первичной профилактике целого ряда заболеваний и при поддерживающей терапии. В результате современных

химико-фармакогностических исследований номенклатура лекарственных растений и лекарственных препаратов, которые из них получают, постоянно пополняется и изменяется. Расширение ассортимента лекарственных средств растительного происхождения не теряет своей актуальности вследствие специфики воздействия их на организм. Как известно, Стратегия медицинского обеспечения населения Российской Федерации на период до 2025 г. в качестве одного из приоритетов государственной политики обозначила разработку конкурентоспособных импортозамещающих отечественных лекарственных средств растительного происхождения. Но для решения такой задачи требуется надлежащая стандартизация исходного лекарственного растительного сырья.

Введение новых видов растительного сырья в официальную медицинскую практику требует разработки нормативной документации, включающей в себя диагностику вида. В арсенале ученых много разных методов исследования, но один из основных методов диагностики в фармации — морфолого-анатомический анализ [8]. Морфологическое и анатомическое строение органов лабазника исследовалось ранее рядом отечественных ученых [1, 6, 10]. Несмотря на это, в научной литературе недостаточно данных о гистологических особенностях плодов указанных видов растения, а также не выявлены отличающие

анатомические признаки двух близкородственных видов.

Цель исследования — сравнительное морфолого-анатомическое изучение особенностей строения плодов лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного.

Материалы и методы

В качестве объекта исследования использовали плоды лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного, заготовленные в фазу плодоношения в Самарской области (п. Алексеевка) в июне-июле 2019 г. Видовую специфичность растений подтверждали при помощи определителей соответствующей флоры [5].

Морфолого-анатомический анализ лекарственного растительного сырья проводили визуально по общей фармакопейной методике на плоды Государственной фармакопеи Российской Федерации (ГФ РФ) XIV издания [4]. Приготовление и окраску микропрепаратов осуществляли в соответствии с требованиями ГФ РФ XIV издания (ОФС.1.5.3.0003.15) [4, 8]. Исследование микропрепаратов проводили в проходящем и отраженном свете с помощью цифровых микроскопов марки Motic: DM-1802 и DM-39C-N9GO.

Результаты и их обсуждение

Плоды лабазника шестилепестного представлены сухими многolistовками, расположенными на плодоножках щитковидно-метельчатого соцветия (рис. 1, *a*). Односемянная листовка плода лабазника шестилепестного

по форме каплевидная, с опушением и горизонтально оттянутым на верхушке носиком [2, 3, 6, 7].

Плоды лабазника вязолистного морфологически отличаются от плодов лабазника шестилепестного и представляют собой сухие сплюснутые, спирально завернутые вдоль оси многolistовки, расположенные на плодоножках щитковидно-метельчатого соцветия (рис. 1, *b*). Каждая листовка продолговато-выпуклая и сильно уплощена, с оттянутым носиком на верхушке. Листовка не имеет опушения [2, 3, 7].

Анализ анатомического строения поперечных сечений плодоножек позволил выявить различия между двумя исследуемыми видами лабазника: анатомически плодоножка лабазника вязолистного переходного типа строения (рис. 2, *c*), плодоножка лабазника шестилепестного непучкового типа (рис. 2, *a*). Очертания поперечного сечения плодоножки лабазника вязолистного округлые, слегка волнистые. Поверхность плодоножек представлена эпидермой (рис. 2, *d*). Эпидермальные клетки двух видов лабазника округло-овальной формы, с заметно утолщенными стенками. На поверхности эпидермиса плодоножки лабазника вязолистного слабо кутинизирован, то есть содержит отложения воскоподобного органического вещества, кутина, в виде пленки — кутикулы, которая способствует уменьшению испарения воды у растения. Наличие этого органического вещества подтверждается окрашиванием кутикулы в розовый цвет после обработки 0,5 % раствором Судана III (рис. 2, *d*).

У плодов лабазника шестилепестного сразу после эпидермы расположен один слой клеток

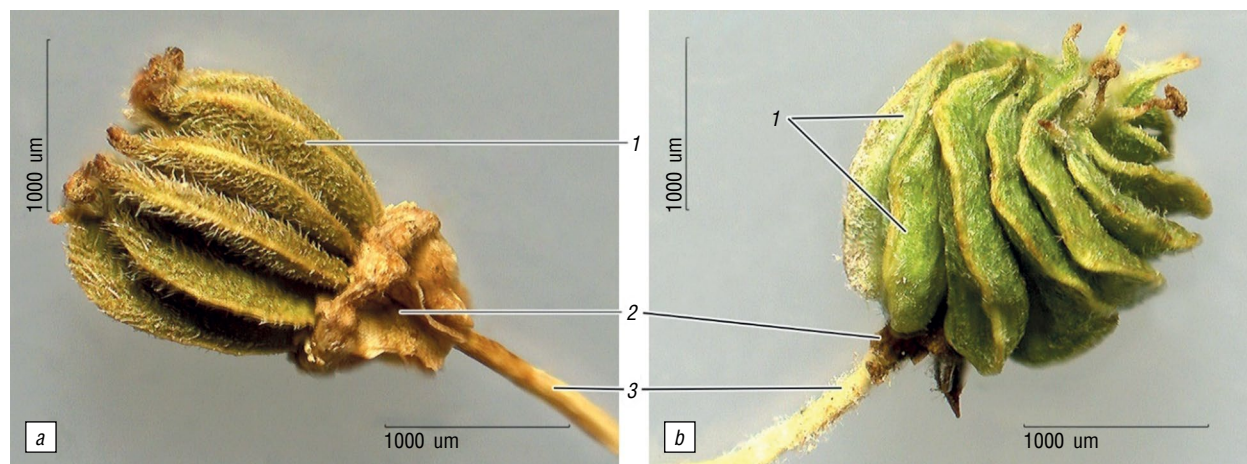


Рис. 1. Плод лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного ($\times 20$): *a* — общий вид сухой многolistовки лабазника шестилепестного; *b* — общий вид сухой многolistовки лабазника вязолистного. 1 — листовка; 2 — остаток околоцветника; 3 — плодоножка

Fig. 1. The fruit of the meadowsweet and dropwort ($\times 20$): *a* — general view of the dry multiple fruit of the dropwort; *b* — general view of the dry multiple fruit of the meadowsweet. 1 — parmelia; 2 — the residual of the envelope; 3 — pedicel

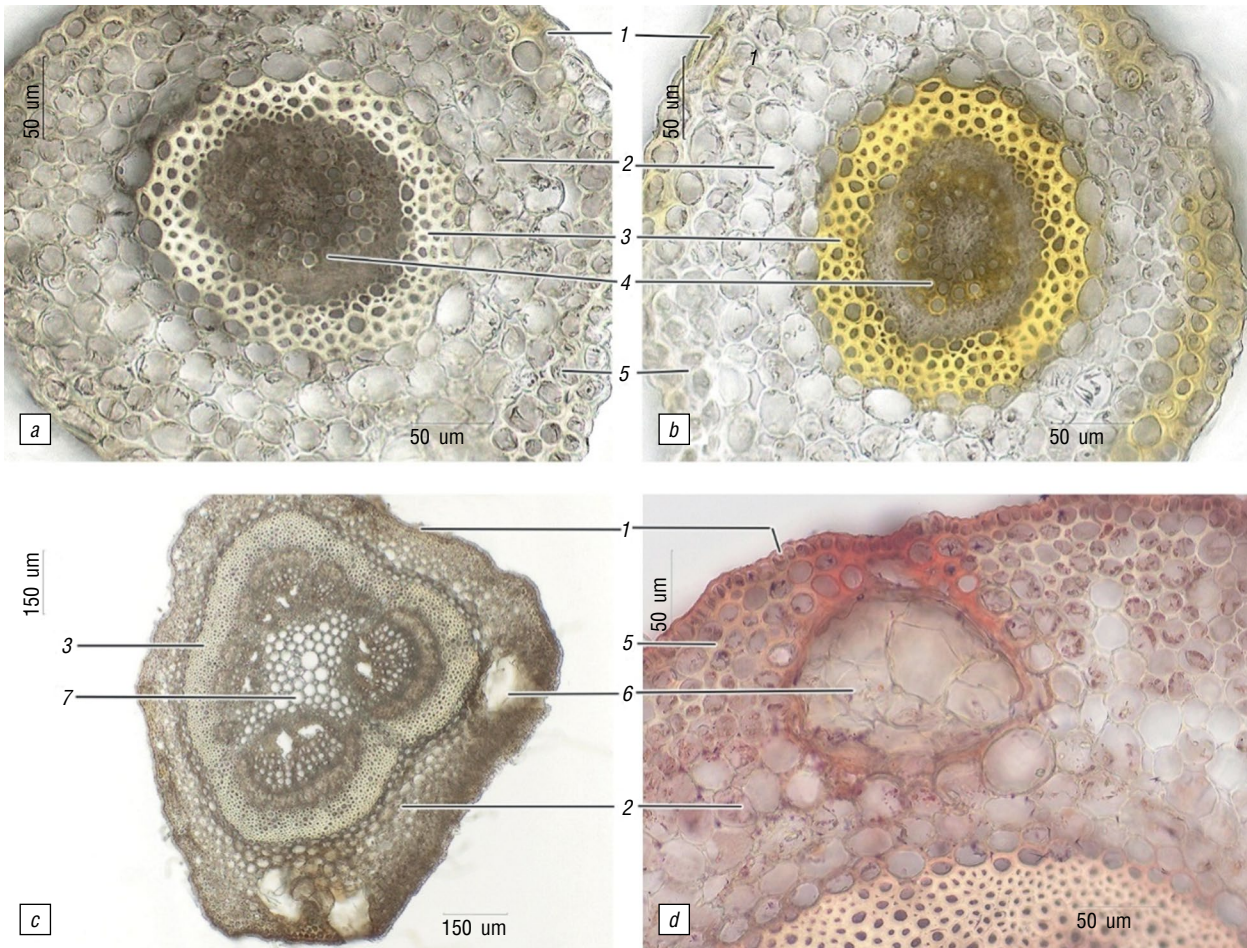


Рис. 2. Гистология поперечных сечений плодоножки лабазника шестилепестного и лабазника вязолистного: *a* — общий вид плодоножки лабазника шестилепестного до окрашивания ($\times 100$); *b* — вид плодоножки лабазника шестилепестного после окраски 10 % раствором сернокислого анилина ($\times 100$); *c* — общий вид плодоножки лабазника вязолистного до окрашивания ($\times 40$); *d* — фрагмент поперечного сечения плодоножки лабазника вязолистного после окраски 0,5 % раствором Судана III ($\times 400$). 1 — эпидерма; 2 — паренхима; 3 — склеренхима; 4 — ксилема; 5 — колленхима; 6 — вместилище; 7 — клетки основной паренхимы

Fig. 2. Histology of the cross-sections of dropwort and meadowsweet pedicels: *a* — general view of the dropwort pedicel before the staining ($\times 100$); *b* — view of the dropwort pedicel after the staining with 10% solution of aniline sulfuric acid ($\times 100$); *c* — general view of the meadowsweet pedicel before the staining ($\times 40$); *d* — part of the cross-section of the meadowsweet pedicel after the staining with 0.5% solution of Sudan III ($\times 400$). 1 — epidermis; 2 — parenchyma; 3 — sclerenchyma; 4 — xylem; 5 — collenchyma; 6 — receptacle; 7 — cells of the main parenchyma

уголковой колленхимы, окрашивающийся в слабо-желтый цвет после обработки 1 % раствором сернокислого анилина (рис. 2, *b*). Под слоем эпидермы плодов лабазника вязолистного расположена 3–4-рядная уголковая колленхима. Ее клеточные стенки целлюлозные, характерно утолщенные, без выраженных поровых каналов (рис. 2, *d*).

Клетки основной ткани первичной коры плодов лабазника вязолистного значительно крупнее колленхимных, округлой формы, с тонкими клеточными стенками. В толще паренхимы первичной коры локализованы неравномерно расположенные крупные лизигенные вместилища, что является диагно-

стическим признаком для данного вида лабазника. После обработки 0,5 % раствором Судана III оболочки клеток по периферии вместилищ окрашиваются в розовый цвет (рис. 2, *d*), что говорит о липофильной природе их секрета.

Центральный цилиндр плодоножки лабазника вязолистного представлен совокупностью разноразмерных открытых коллатеральных пучков, расположенных по кольцу (рис. 2, *c*). Со стороны флоэмной части пучки армированы мощным блоком склеренхимных волокон. Клеточные стенки волокон видоизменены, они значительно утолщены, инкрустированы ароматическим высокомолекулярным

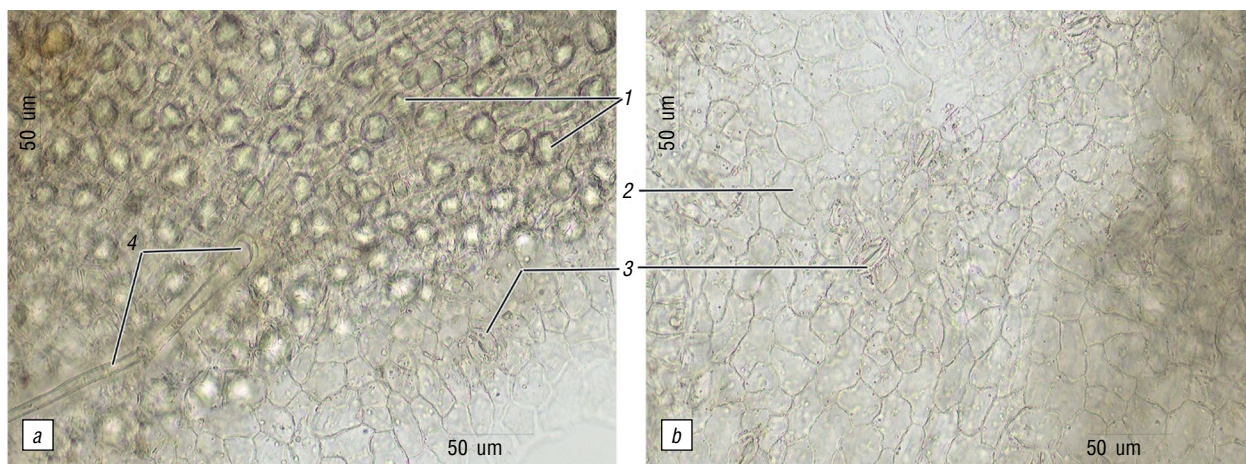


Рис. 3. Особенность эпидермиса плодolistика (листочка) плодов лабазника вязолистного ($\times 400$): *a* — фрагмент эпидермиса с простыми волосками; *b* — фрагмент эпидермиса с устьицами. 1 — друзы оксалата кальция; 2 — клетки эпидермиса; 3 — устьица; 4 — простые одноклеточные волоски

Fig. 3. The feature of the parmelia epidermis of the fruits meadowsweet ($\times 400$): *a* — part of the epidermis with simple hairs; *b* — part of the epidermis with stomata. 1 — calcium oxalate druses; 2 — cells of the epidermis; 3 — stomata; 4 — simple unicellular hairs

веществом — лигнином (лигнифицированы), что повышает их жесткость. Проводящие элементы флоэмы на поперечном сечении мелкоклеточные, их протопласт слабо пигментирован.

Ксилема плодоножки двух видов лабазника схожа, она выражена слабо, представлена мелкими кольчатыми и спиральными сосудами (рис. 2, *a, c*).

Сердцевина плодоножки лабазника вязолистного крупноклеточная, ее клетки с лигнифицированными оболочками разноразмерные (рис. 2, *a*).

При рассмотрении эпидермиса плодов лабазника вязолистного диагностируются устьичные аппараты аномоцитного типа (рис. 3, *b*). Сквозь эпидермис хорошо просвечивается большое количество монокристаллов, расположенных в тканях. Изредка на поверхности эпидермиса встречаются простые одноклеточные (рис. 3, *a*).

У двух видов лабазника на поперечном сечении оболочка листочки (перикарпий) состоит из трех блоков тканей: эпидермальный, блок мезокарпия и эндокарпий.

На поперечном срезе клетки эпидермиса плодolistиков лабазника вязолистного широкопросветные, округлой формы, с целлюлозной оболочкой, незначительно кутинизированной с поверхности (рис. 4, *b*). Со стороны шва листочки двух видов лабазника локализован один крупный коллатеральный пучок конусовидной формы (рис. 4, *a, b*). Ксилема пучка развита слабо. Сосуды ксилемы мелкие, их оболочки лигнифицированы. Флоэмная часть

пучка крупнее ксилемной, проводящие элементы флоэмы мелкоклеточные, тонкостенные. С периферии флоэмной части пучок значительно армирован группой склеренхимных волокон (рис. 4, *a, b*). Волокна склеренхимы широкопросветные с видимыми остатками протопласта. Клеточные стенки волокон заметно утолщены и лигнифицированы.

По периферии эндокарпия лабазника вязолистного локализованы многочисленные призматические монокристаллы оксалата кальция (рис. 4, *d*).

Заключение

Таким образом, проведенные с использованием современных приборов морфолого-анатомические исследования плодов лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного позволили обнаружить некоторые особенности их строения, которые ранее не были описаны в литературе.

В качестве основных диагностических признаков изученных объектов следует считать: для плодов лабазника — переходный тип строения стели плодоножек и наличие в них неравномерно расположенных лизигенных вместилищ, опушение эпидермиса простыми одноклеточными трихомами; трехслойную структуру перикарпия, значительное количество монокристаллов в паренхиме листочки, конусовидную форму проводящего пучка в области шва листочки. Для плодов лабазника шестилепестного характерны: ретортovidные волоски, составляющие густое опушение

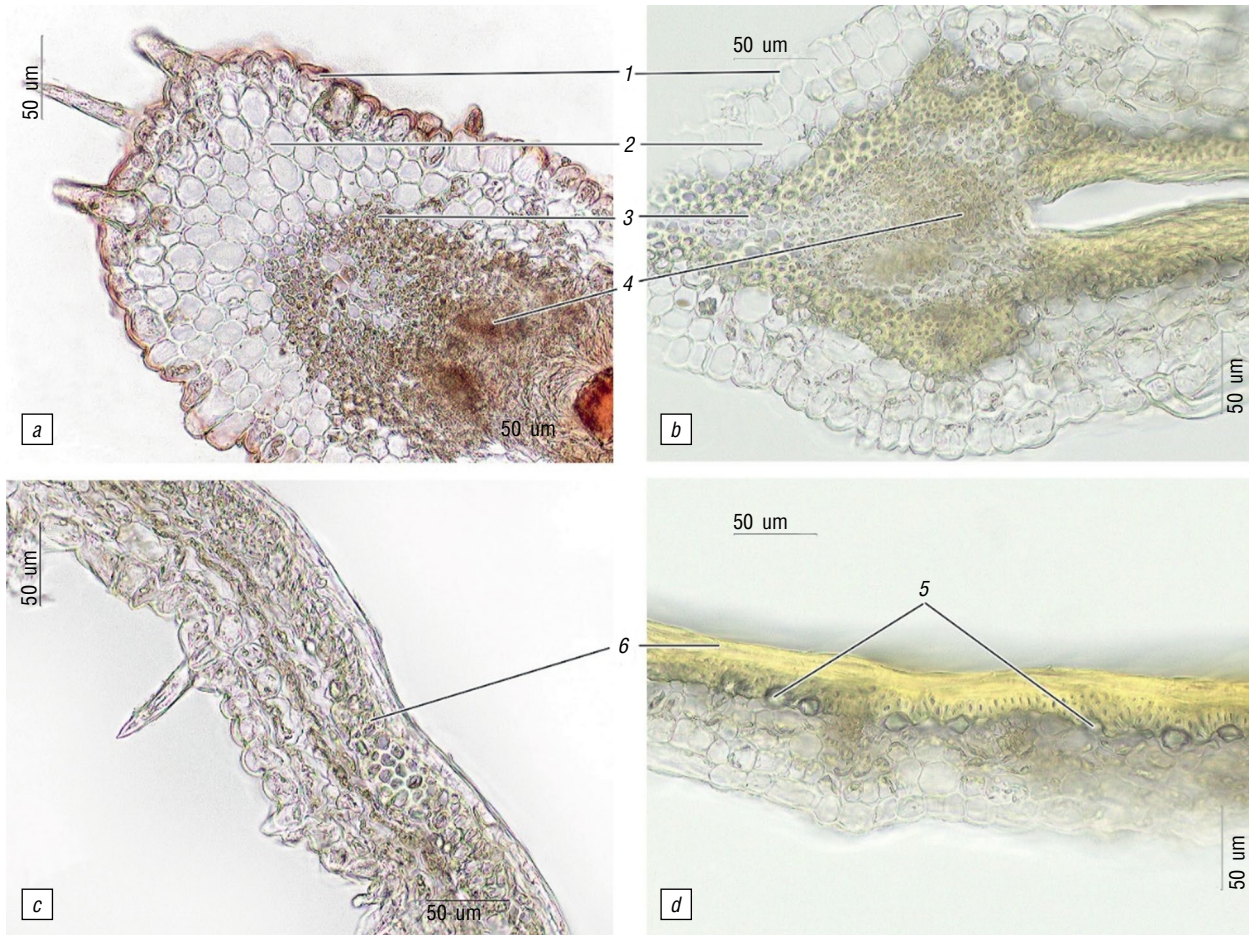


Рис. 4. Плодолистик (листочка) лабазника шестилепестного и лабазника вязолистного: *a* — жилка листочки лабазника шестилепестного на поперечном сечении, окрашенная 0,5 % раствором Судана III ($\times 400$); *b* — жилка листочки лабазника вязолистного на поперечном сечении, окрашенная 10 % раствором сернокислого анилина ($\times 400$); *c* — фрагмент перикарпия на поперечном сечении лабазника шестилепестного ($\times 400$); *d* — фрагмент перикарпия лабазника вязолистного на поперечном сечении, окрашенный 10 % раствором сернокислого анилина ($\times 400$). 1 — клетки эпидермиса; 2 — паренхима мезокарпия; 3 — склеренхима; 4 — ксилема; 5 — монокристаллы; 6 — слои склеренхимы эндокарпия

Fig. 4. The parmelia of the dropwort and meadowsweet: *a* — the vein of the dropwort parmelia on the cross-section stained with the solution of 0,5% of Sudan III ($\times 400$); *b* — the vein of the meadowsweet parmelia on the cross-section stained with the solution of 10% aniline sulfuric acid ($\times 400$); *c* — part of the pericarp on the cross-section of the dropwort ($\times 400$); *d* — part of the pericarp on the cross-section of the meadowsweet stained with the solution of 10% aniline sulfuric acid ($\times 400$). 1 — cells of the epidermis; 2 — parenchyma mesocarp; 3 — sclerenchyma; 4 — xylem; 5 — single crystals; 6 — layers of sclerenchyma of the endocarp

многолисточка; особенности проводящей системы листочки в виде одного крупного коллатерального пучка конусовидной формы, расположенного со стороны шва.

Результаты, полученные в ходе исследования, позволяют в дальнейшем разработать раздел «Микроскопические признаки» в проекте фармакопейной статьи на новое лекарственное растительное сырье «Лабазника вязолистного плоды» и «Лабазника шестилепестного плоды».

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Авдеева Е.Ю., Шилова И.В., Коломиец Н.Э., Краснов Е.А. Анатомическая характеристика травы лабазника вязолистного // Фармация. 2008. № 2. С. 21–23.
2. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. Л.: Наука, 1987.
3. Бобров А.В., Меликян А.П., Романов М.С. Морфогенез плодов *Magnoliophyta*. М., 2009.
4. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV изд. Т. 2. М., 2019.
5. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М., 2006.

6. Сазанова К.Н., Шарипова С.Х., Рыжов В.М. и др. Морфолого-анатомическое исследование плодов лабазника шестилепестного (*Filipendula hexapetala* Gilib.) // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 4. С. 213.
7. Сравнительная эмбриология цветковых растений. *Brunelliaceae – Tremandraceae* / отв. ред. С. Яковлев. Л.: Наука, 1985. С. 60–61.
8. Шайхутдинов И.Х., Куркин В.А., Правдивцева О.Е. и др. Морфолого-анатомическое исследование особенностей строения плодов боярышника полумягкого (*Crataegus submollis* Sarg.) // Аспирантский вестник Поволжья. 2020. № 1–2. С. 164–170. DOI: 10.17816/2072-2354.2020.20.1.164-170
9. Шилова И.В., Самылина И.А., Суслов Н.И. Разработка ноотропных средств на основе растений Сибири. Томск, 2013.
10. Шилова И.В., Самылина И.А., Суслов Н.И. Стандартизация травы лабазника вязолистного // Фармация. 2012. № 2. С. 19–22.
2. Artyushenko ZT. Atlas po opisatel'noy morfologii vysshikh rasteniy: Plod. Leningrad: Nauka; 1987. (In Russ.)
3. Bobrov AV, Melikyan AP, Romanov MS. Morfogenez plodov *Magnoliophyta*. Moscow; 2009. (In Russ.)
4. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossijskoj Federacii. XIV ed. Vol. 2. Moscow; 2019. (In Russ.)
5. Mayevskiy PF. Flora sredney polosy yevropeyskoy chasti Rossii. Moscow; 2006. (In Russ.)
6. Sazanova KN, Sharipova SKh, Ryzhov VM, et al. Morphological and anatomical studies of fruits of the dropwort (*Filipendula hexapetala* Gilib.). *Sovremennyye problem nauki i obrazovaniya*. 2016;(4):213. (In Russ.)
7. Sravnitel'naya embriologiya tsvetkovykh rastenii. *Brunelliaceae – Tremandraceae*. Ed. by S. Yakovlev. Leningrad: Nauka; 1985. P. 60–61.
8. Shaykhutdinov IKh, Kurkin VA, Pravdivtseva OY, et al. Fruits of *crataegus submollis* sarg.: morphological and anatomical study. *Aspirantskiy vestnik Povolzhiya*. 2020;(1–2):164–170. (In Russ.) DOI: 10.17816/2072-2354.2020.20.1.164-170
9. Shilova IV, Samylina IA, Suslov NI. Development nootropic drugs on the basis of siberian plants. Tomsk; 2013. (In Russ.)
10. Shilova IV, Samylina IA, Suslov NI. Standardization of meadowsweet (*filipendula ulmaria*) herb. *Farmatsiya*. 2012;(2):19–22. (In Russ.)

References

1. Avdeyeva YeYu, Shilova IV, Kolomiyets NE, Krasnov EA. The anatomic characteristics of meadowsweet (*Filipendula ulmaria*). *Farmatsiya*. 2008;(2):21–23. (In Russ.)

■ Информация об авторах

Ксения Николаевна Сазанова — кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры управления и экономики фармации. ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия. E-mail: k.n.sazanova@samsmu.ru

Сафия Хакимовна Шарипова — кандидат химических наук, доцент кафедры химии Института фармации. ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия. E-mail: s.h.sharipova@samsmu.ru

■ Information about the authors

Ksenia N. Sazanova — Candidate of Pharmaceutical Sciences, Senior lecturer, Department of Management and Economics of Pharmacy. Samara State Medical University, Samara, Russia. E-mail: k.n.sazanova@samsmu.ru

Safia Kh. Sharipova — Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Department of Chemistry of the Institute of Pharmacy. Samara State Medical University, Samara, Russia. E-mail: s.h.sharipova@samsmu.ru