

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОДОВ ЛАБАЗНИКА ШЕСТИЛЕПЕСТНОГО (*FILIPENDULA HEXAPETALA* GILIB.)

Сазанова К.Н., Шарипова С.Х., Рыжов В.М., Куркин В.А., Тарасенко Л.В.

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, e-mail: kse-sazanova@yandex.ru

Лабазник шестилепестный (*Filipendula hexapetala* Gilib.) - представитель флоры Российской Федерации, широко распространённый на территории Самарской области. Плоды лабазника шестилепестного являются перспективным источником биологически активных соединений фенольной природы. В настоящей работе были изучены морфологические и анатомические особенности строения плодов лабазника шестилепестного. Выявлены особенности морфолого-анатомического строения, ранее не описанные в литературе. В качестве основных диагностических признаков изученного объекта выделены: ретортovidные волоски, составляющие густое опушение околоцветника и многолисточка; особенности проводящей системы листочки в виде одного крупного коллатерального пучка конусовидной формы, расположенного со стороны шва; многослойный эндокарпий из склеренхимных волокон; структура зародыша. Результаты, полученные в ходе исследования, позволяют в дальнейшем разработать раздел «Микроскопия» проекта фармакопейной статьи на новое перспективное лекарственное растительное сырьё «Лабазника шестилепестного плоды».

Ключевые слова: лабазник шестилепестный, *Filipendula hexapetala*, плоды, *fructus*, морфолого-анатомический анализ.

MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STUDIES OF FRUITS OF THE DROPWORT (*FILIPENDULA HEXAPETALA* GILIB.)

Sazanova K.N., Sharipova S.Kh., Ryzhov V.M., Kurkin V.A., Tarasenko L.V.

Samara State Medical University, Samara e-mail: kse-sazanova@yandex.ru

The *Filipendula hexapetala* (Gilib.) is exemplar of flora of Russian Federation, widespread on the territory of the Samara region. The fruits of dropwort are is perspective source of phenolic biologically active substances. Morphological and anatomical features of the structure of fruits were investigated in this paper. Not previously described in the literature features of morphological and anatomical structure were in the present identified. The main diagnostic features of the studied object were identified: retortlikes hairs that make up the perianth and densely pubescent mnogolistovki; specialty of the conduction system as one large cone-shaped collateral beam, being on the part of the seam; multilayer endocarp consisting from fibers of sclerenchyma; structure of embryo. Results of this research allow create to the section «Microscopy» for the project pharmacopoeia article at the new type of the perspective medicinal plant raw "Fruits of *Filipendula hexapetala*".

Keywords: dropwort, *Filipendula hexapetala*, fruits, *fructus*, morphological and anatomical analysis.

Род лабазник (*Filipendula*) относится к семейству розоцветные (*Rosaceae*) и насчитывает до 58 видов, произрастающих в умеренном и субарктическом поясах Северного полушария [2; 6]. На территории Самарской области произрастают два основных вида: лабазник вязолистный (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) и лабазник шестилепестный (*Filipendula hexapetala* Gilib.), части сырья которого содержат ряд биологически активных соединений (БАС) и обладают широким спектром фармакологической активности [3].

Анализ научной литературы демонстрирует перспективность создания лекарственных препаратов на основе сырья лабазника, однако препараты в настоящее время отсутствуют [1; 3; 7].

Как известно, основным методом подтверждения подлинности сырья является морфолого-анатомический анализ [5; 9].

Необходимо отметить, что ранее был проявлен интерес к морфолого-анатомическому строению сырья различных видов лабазника [1; 5; 10]. Однако в литературе отсутствуют данные об анатомическом и гистологическом строении плодов лабазника шестилепестного.

Целью исследования являлось изучение морфологических и анатомических особенностей строения плодов лабазника шестилепестного, произрастающего в Самарской области.

Материал и методы исследования

В качестве объекта исследования использовались плоды лабазника шестилепестного, заготовленные в фазу плодоношения (июль – август) в Самарской области (поселок Алексеевка) в 2015 году. Макро- и микроскопический анализы ЛРС проводили визуально по общей фармакопейной методике на плоды ГФ РФ XIII издания [4]. Исследование микропрепаратов проводили в проходящем и отраженном свете с помощью цифровых микроскопов марки Motic: DM-1802 и DM-39C-N9GO [9].

Результаты исследования и их обсуждение

Плоды лабазника шестилепестного представляют собой сухие многолисточки, расположенные на плодоножках щитковидно-метельчатого соцветия (рис. 1А). Каждая отдельная нераскрывающаяся односемянная листовка каплевидная по форме, с прижатым по поверхности опушением и горизонтально оттянутым на верхушке носиком (остатком рыльца пестика) (рис. 1Б).

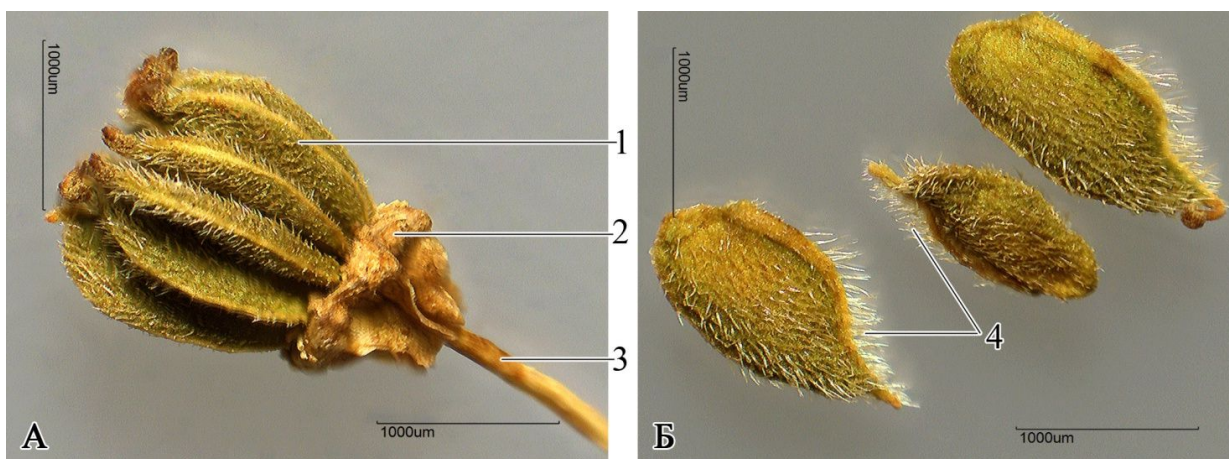


Рис. 1. Плод лабазника шестилепестного (x20): А - общий вид сухой многолисточки; Б - односемянные листовки плода.

Обозначения: 1 - листовка; 2 - остаток околоцветника; 3 - плодоножка; 4 - волоски

Сидячие на цветоножке листовки расположены группой, по кругу (циклический тип) (рис. 1А). На одной плодоножке насчитывается до 10 листовок. В фазу полного созревания

плодов у основания таких групп листовок имеются остатки околоцветника, представленные смятыми фрагментами венчика золотисто-желтого цвета.

Цвет листовок зелено-желтый, светлый, при хранении плоды темнеют до светло-бурого. Запах сухих плодов характерный, травянистый. Вкус настоя слабый специфический.

Анализ анатомического строения поперечных сечений плодоножки позволил обнаружить, что она не пучкового типа строения. Очертания поперечного сечения округлые, без ребер. Поверхность плодоножек представлена эпидермой (рис. 2). Эпидермальные клетки на поперечном сечении округлой формы, с заметно утолщенными стенками, окрашивающимися после обработки 1%-ным раствором сернокислого анилина в слабо-желтый цвет (рис. 2Б). При рассмотрении эпидермиса с поверхности клетки его по форме вытянутые, угловатые. В эпидерме изредка встречаются пигментированные клетки (рис. 2В). В эпидерме изредка встречаются пигментированные клетки (рис. 2В).

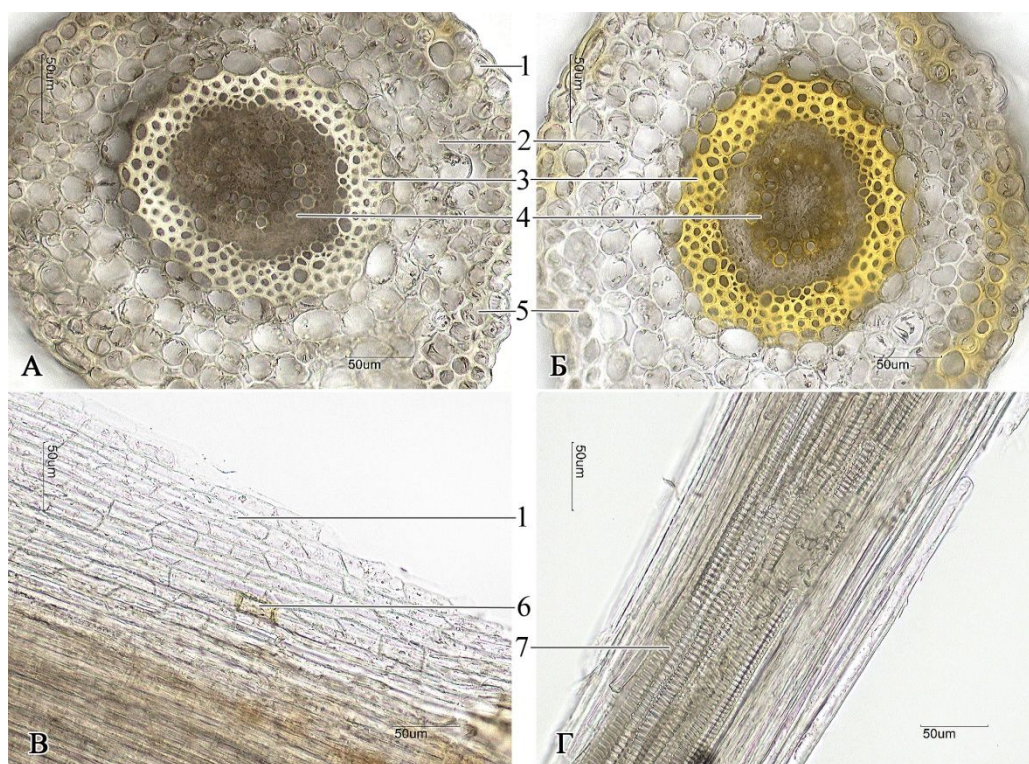


Рис. 2. Гистология поперечных и продольных сечений плодоножки плода (x400): А - фрагмент поперечного сечения до окрашивания; Б - фрагмент поперечного сечения после окраски 10%-ным раствором сернокислого анилина; В - фрагмент эпидермы на продольном сечении; Г - фрагмент ксилемы на продольном сечении.

Обозначения: 1 - эпидермис; 2 - паренхима коровой части; 3 - склеренхима; 4 - ксилема; 5 - колленхима; 6 - пигментированная клетка; 7 - сосуды

Сразу под кожицей располагается один слой клеток угловатой колленхимы, реагирующей при обработке 1%-ным раствором сернокислого анилина окрашиванием в слабо-желтый цвет (рис. 2Б). Ксилема центрального цилиндра плодоножки выражена слабо и представлена мелкими сосудами кольчатого и спирального типа (рис. 2Г). Флоэма сильно армирована по периферии непрерывным кольцом склеренхимных волокон, насчитывающим

до пяти слоёв в толщину. Проводящие элементы флоэмы мелкоклеточные, слабо пигментированные. Первичная кора хорошо заметная, сложенная из живых крупных округлых клеток с небольшими межклетниками.

Как отмечалось нами в морфологическом описании плодов лабазника, на цветоложе у основания расположенных по кругу листовок сохраняются остатки околоцветника, попадающие в основное сырье.

При микроскопии околоцветника видно, что поверхность фрагментов венчика представлена эпидермисом, сложенным из мелкоразмерных клеток неправильной формы. Их клеточные стенки извилисты. Устьичные аппараты аномоцитного типа многочисленны. Сквозь эпидермис просвечивают нижележащие ткани, в частности хорошо видны крупные и мелкие жилки бурого цвета (рис. 3Г). По краю заметны проводящие элементы, а также сильно кутинизированные клетки эпидермы (рис. 3Г).

Поверхность околоцветника густо опушена. Опушение представлено простыми одноклеточными бичевидными волосками, расположенными, как правило, по краю (рис. 3В).

На поперечном сечении остатков околоцветника отчетливо видны округлые жилки, чередующиеся со спавшимися областями мезофилла венчика (рис. 3А).

Мезофилл слабо пигментированный, желтого цвета. Проводящие пучки в жилках мелкие, состоящие, как правило, из элементов ксилемы. Эпидермис нижней стороны изучаемых фрагментов околоцветника - мелкоклеточный, с невыраженной кутикулой. С верхней стороны клетки эпидермы крупнее, кутикула значительно утолщена (рис. 3Б).

Детальный анализ опушения плодов позволил выявить, что оно представлено многочисленными ретортовидными волосками. Волоски имеют округло-расширенные основания и острые оттянутые верхушки (рис. 3В). Клеточные стенки волосков сильно утолщены. Они исходно слабо окрашены в желтый цвет.

Клетки эпидермы плода с поверхности угловатой неправильной формы с заметно утолщенными стенками. Протопласт светло-бурого цвета. В эпидерме изредка встречаются мелкие устьичные аппараты аномоцитного типа (рис. 3Г).

Оболочка листовки – перикарпий – состоит из трех блоков. Первый, внешний эпидермальный блок, описан выше.

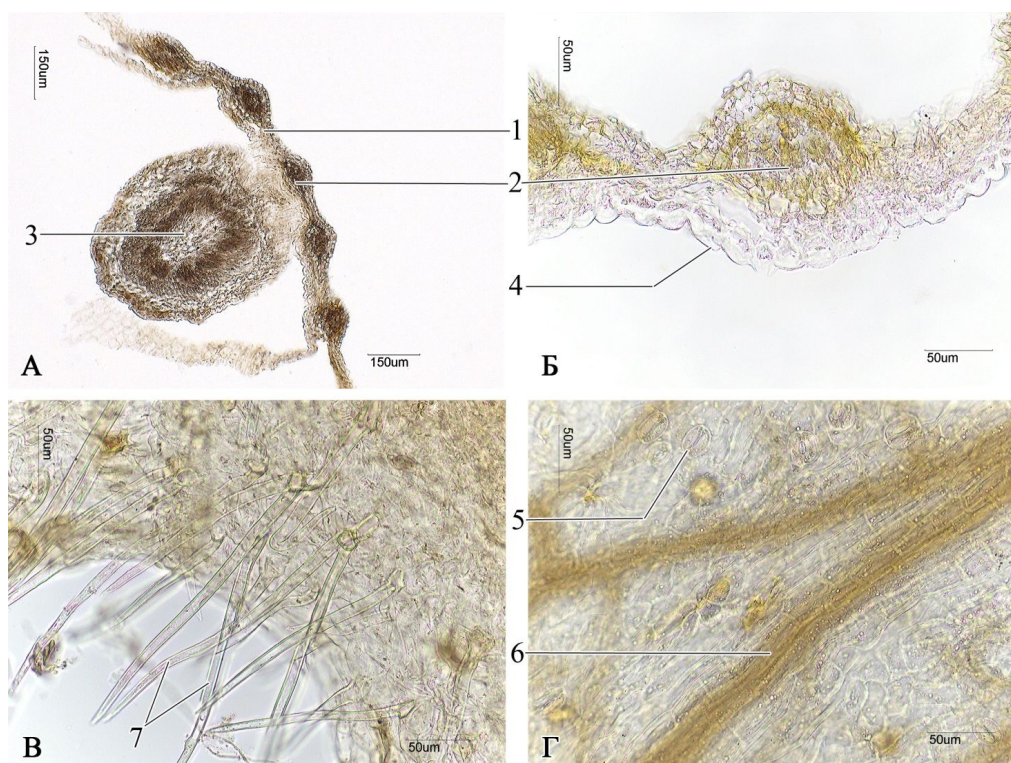


Рис. 3. Остатки околоцветника многолистовки: А - общий вид на поперечном сечении (x100); Б - фрагмент околоцветника на поперечном сечении после окрашивания 10%-ным раствором сернокислого анилина (x400); В - фрагмент эпидермы с трихомами (x400); Г - поверхность околоцветника (x400).

Обозначения: 1 – остатки околоцветника; 2 - пучок; 3 - сердцевина; 4 - верхний эпидермис с кутикулой; 5 - устьице; 6 - жилка; 7 - простые бичевидные волоски

Непосредственно под ним располагается блок паренхимы мезокарпия, наиболее выраженный со стороны шва листовки (рис. 4Б). Паренхима состоит из мелких округлых клеток со слабо утолщенными целлюлозными стенками и светло-зеленым аморфным протопластом. В области шва листовки паренхима насчитывает до 5 слоев клеток. В основной части перикарпия паренхима выражена слабо и насчитывает 1-2 слоя клеток (рис. 4 А, В).

Со стороны шва листовки в паренхиме мезокарпия локализован один крупный коллатеральный пучок конусовидной формы (рис. 4 А, Б). Ксилема пучка развита слабо, представлена сосудами, расположенными в два ряда. Сосуды мелкие, их оболочки лигнифицированные (рис. 4Б). Флоэмная часть пучка хорошо развита, проводящие элементы флоэмы мелкоклеточные, тонкостенные. С периферии флоэмной части пучок сильно армирован группой склеренхимных волокон (рис. 4). Волокна склеренхимы широкопросветные с видимыми остатками протопласта. Клеточные стенки заметно утолщены и лигнифицированы (рис. 4).

В остальных частях мезокарпия пучки встречаются редко. Они мелкие и состоят, как правило, из кольчатых и спиральных сосудов.

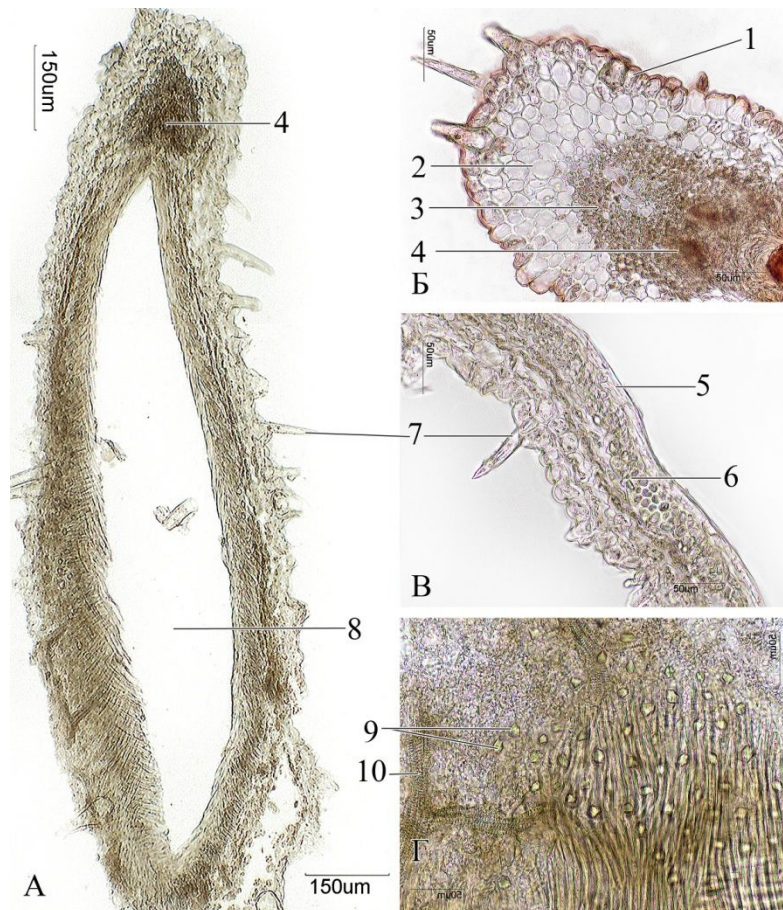


Рис. 4. Плодолистик (листочка): А - общий вид на поперечном сечении (x100); Б - жилка листочки на поперечном сечении, окрашенная 0,5%-ным раствором Судана III (x400); В - фрагмент перикарпия на поперечном сечении (x400); Г - эндокарпий на тангентальном срезе (x400).

Обозначения: 1 - клетки эпидермиса; 2 - паренхима мезокарпия; 3 - склеренхима; 4 - ксилема; 5, 6 – слои склеренхимы эндокарпия; 7 - волоски; 8 - полость листочки; 9 - монокристаллы; 10 - спиральные сосуды

Третий внутренний слой перикарпия – эндокарпий – состоит из нескольких слоев склеренхимных волокон, каждый слой при этом расположен перпендикулярно предыдущему. При рассмотрении на тангентальном сечении хорошо заметны разнонаправленные слои волокон, сосудов (рис. 4Г), а также большое количество призматических монокристаллов оксалата кальция (рис. 4Г).

На поперечном сечении волокна эндокарпия округлой, слабоугловатой формы. Клеточные стенки заметно утолщены, лигнифицированы. Внутри волокон заметны аморфные остатки протопласта (рис. 4).

При рассмотрении поперечных сечений плодов лабазника шестилепестного хорошо заметны элементы зародыша (рис. 5В).

Тело зародыша округлой или округло-яйцевидной формы. В длину оно достигает 24 мкм, в ширину до 19 мкм (рис. 5).

Базальная часть зародыша (подвесок) слабо вытянута (до 500 мкм), паренхимизирована, в ее структуре заметны проводящие элементы (рис. 5).

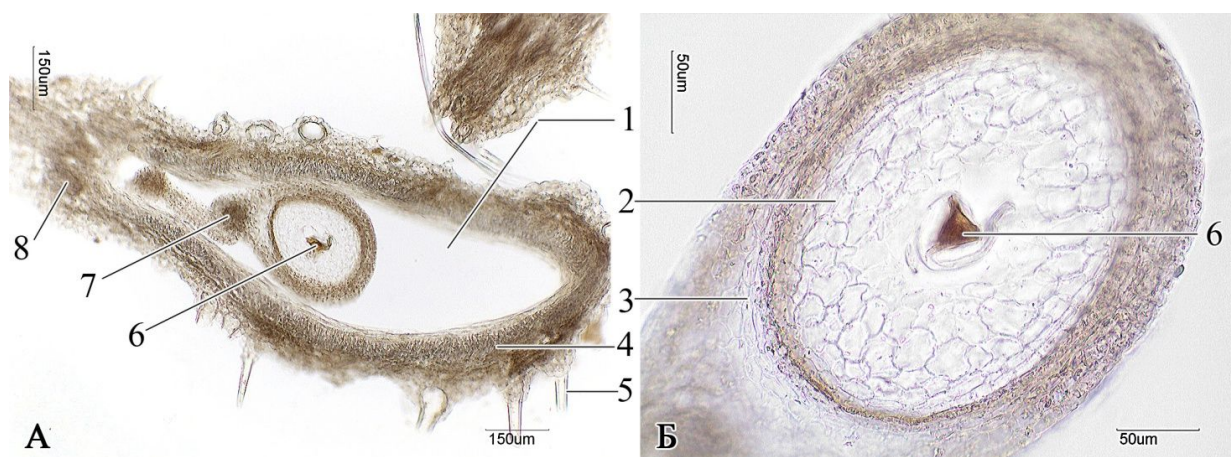


Рис. 5. Односемянная листовка с зародышем на поперечном сечении: А - общий вид (x100); Б - фрагмент зародыша (x400).

Обозначения: 1 - полость листовки; 2 - фрагмент семядоли; 3 - оболочка семени; 4 - перикарпий; 5 - опушение перикарпия; 6 - пигментированные клетки зародыша; 7 - место плацентации; 8 - жилка

Оболочка зародыша составлена из тонкостенных клеток со светло-бурым протопластом. В толщину оболочка достигает в среднем 4,5 мкм. В центре зародыша, помимо паренхимы семядолей, выявлены включения, представляющие собой аморфные скопления пигментированных метаболитов (рис. 5).

Выводы

Таким образом, проведены морфолого-анатомические исследования плодов лабазника шестилепестного, перспективного источника биологически активных соединений. Выявлены особенности морфолого-анатомического строения, ранее не описанные в литературе. В качестве основных диагностических признаков изученного объекта выделены: ретортовидные волоски, составляющие густое опушение околоцветника и многолисточка; особенности проводящей системы листовки в виде одного крупного коллатерального пучка конусовидной формы, расположенного со стороны шва; многослойный эндокарпий из склеренхимных волокон; структура зародыша. Результаты, полученные в ходе исследования, позволяют в дальнейшем разработать раздел «Микроскопия» проекта фармакопейной статьи на новое лекарственное растительное сырье «Лабазника шестилепестного плоды».

Список литературы

1. Авдеева Е.Ю., Шилова И.В., Коломиец Н.Э. Анатомическая характеристика травы лабазника вязолистного // Фармация. - 2008. - № 2. - С. 21-23.

2. Артюшенко З.Т., Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. - Л. : Наука, 1987. - 392 с.
3. Бобров А.В., Меликян А.П., Романов М.С. Морфогенез плодов *Magnoliophyta*. - М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. - 400 с., цв. ил.
4. Государственная фармакопея Российской Федерации XIII издания / Министерство здравоохранения Российской Федерации. - Т. 2. - М., 2015. - С. 314-322.
5. Зубарев П.Д., Ковалёва Т.Ю., Шилина Т.С. Анатомо-морфологическое изучение подземных органов лабазника вязолистного // Ботаника и природное многообразие растительного мира. Всероссийская научная интернет-конференция с международным участием : материалы конференции. – Казань, 2014. - С. 62-67.
6. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 292 с.
7. Сравнительная эмбриология цветковых растений. *Brunelliaceae - Tremandraceae* / отв. ред. С. Яковлев. - Л. : Наука, 1985. - С. 60-61.
8. Тарасенко Л.В., Куркина А.В. Новые подходы к эколого-просветительской деятельности в учебно-образовательном процессе на кафедре фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ // Теория и практика эколого-просветительской деятельности в природоохранных и образовательных учреждениях Российской Федерации : материалы II Всероссийской научно-практической конференции. - Тамбов, 2009. - С. 55-58.
9. Хисямова Д.М. Микроскопическое и фитохимическое исследование подземных органов лапчатки прямой (*Potentilla recta* L.) // Аспирантский вестник Поволжья. - 2014. - № 5-6. - С. 155-157.
10. Шилова И.В., Самылина И.А., Суслов Н.И. Разработка ноотропных средств на основе растений Сибири. – Томск : Печатная мануфактура, 2013. – 268 с.