

УДК 582.661.51: 581.446.2
DOI 10.24411/2409-3203-2019-11058

АНАТОМО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КОРНЕВИЩ МЫЛЬНЯНКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ (*SAPONARIA OFFICINALIS* L.)

Черятова Юлия Сергеевна

к.б.н., доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»
Россия, г. Москва

Аннотация: В статье представлены результаты работы по установлению анатомо-диагностических признаков корневищ мыльнянки лекарственной (*Saponaria officinalis* L.) из семейства Гвоздичные (*Caryophyllaceae*), которая используется в фармацевтической промышленности для получения сапонинов. Экстракты из корневищ растений применяются в качестве отхаркивающего, желчегонного, мочегонного, противовоспалительного, потогонного и слабительного средства. При проведении анатомического анализа корневищ *S. officinalis* установлены основные анатомо-диагностические признаки, которые могут быть использованы при проведении идентификации и оценке подлинности лекарственного растительного сырья. Корневище покрыто слоем пробки, за которой располагается коровая паренхима. Паренхима коры корневища рыхлая, крупноклеточная, легко отделяется по линии камбия от древесины. Камбиальная зона в корневище хорошо выражена. Внутри от камбия в старых частях корневища располагалось сплошное кольцо лигнифицированных элементов древесины. Ксилемные группы на поперечных срезах узлов корневища были вытянуты в радиальном направлении. В составе ксилемы корневища были обнаружены спиральные, сетчатые, лестничные, сетчато-спиральные, пористые сосуды. Исследования показали, что корневище растения характеризовалось непучковым типом анатомического строения стебля. В молодых корневищах растений центральная часть была занята сердцевинной, состоящей из крупноклеточной неспециализированной паренхимы. Паренхима сердцевинной зрелого корневища со временем разрушалась, и на ее месте формировалась центральная полость. Сапонины корневищ мыльнянки были локализованы в клетках крупноклеточной основной паренхимы коры и обнаруживались под микроскопом в виде светло-бежевых бесформенных комочков. Качественная реакция на присутствие сапонинов в растении дала положительные результаты: водный отвар корневищ мыльнянки при встряхивании образовывал обильную и устойчивую пену. Полученные сведения могут послужить основой для разработки раздела «Микроскопия» нормативной документации.

Ключевые слова: *Saponaria officinalis* L., корневища, микроскопия, анатомический анализ, анатомо-диагностические признаки.

ANATOMO-DIAGNOSTIC TRAITS OF RHIZOMES OF *SAPONARIA OFFICINALIS* L.

Yuliya S. Cheryatova

PhD, Associate Professor of Department of Botany, Breeding and Seed Technology
of Horticultural crops FSBEI HE «Russian State Agrarian University –
MSAU named after K.A. Timiryazev»

Abstract: The article presents the results of work to establish the anatomical and diagnostic features of the rhizomes of the *Saponaria officinalis* L. from the *Caryophyllaceae* family, which is used in the pharmaceutical industry to obtain saponins. Extracts from plant rhizomes are used as an expectorant, choleric, diuretic, anti-inflammatory, diaphoretic and laxative. When conducting an anatomical analysis of the rhizomes of *S. officinalis*, the main anatomical and diagnostic features were identified that can be used in the identification and assessment of the authenticity of medicinal plant materials. The rhizome is covered with a layer of cork, behind which the cortex parenchyma is located. The rhizome bark parenchyma is loose, large-cell, easily separated along the cambium line from the wood. The cambial zone in the rhizome is well defined. Inside the cambium in the old parts of the rhizome there was a continuous ring of lignified wood elements. The xylem groups on the transverse sections of the rhizome nodes were elongated in the radial direction. As a part of the rhizome xylem, spiral, reticular, ladder, reticulate, porous vessels were found. Studies have shown that the rhizome of the plant was characterized by a non-tufted type of anatomical structure of the stem. In young rhizomes of plants, the central part was occupied by a core consisting of large-cell non-specialized parenchyma. The parenchyma of the core of a mature rhizome was destroyed over time, and a central cavity was formed in its place. Saponins of soapwort rhizomes were localized in the cells of the large-cell main cortical parenchyma and were detected under the microscope in the form of light beige shapeless lumps. A qualitative reaction to the presence of saponins in the plant yielded positive results: an aqueous decoction of the rhizomes of the soapwort with shaking formed an abundant and stable foam. The information obtained can serve as the basis for the development of the section "Microscopy" of normative documentation.

Keywords: *Saponaria officinalis* L., rhizomes, microscopy, anatomical analysis, anatomico-diagnostic traits.

Введение. В современной фармацевтической промышленности широко используют корневища мыльнянки лекарственной (*Saponaria officinalis* L.) из семейства Гвоздичные (*Caryophyllaceae*) в качестве сырья для получения сапонинов [1]. *S. officinalis* относится к европейским и западносибирским видам. В России мыльнянка лекарственная встречается в Европейской части, на Кавказе, в Западной Сибири и Дальнем Востоке [2]. Мыльнянка лекарственная произрастает на лугах, долинам рек, песчаным отмелям [3].

Мыльнянка лекарственная внесена в Государственные Фармакопеи Франции, Германии, Нидерландов, Финляндии и Португалии, входила в I – IV издания Фармакопеи России [4]. Корневища содержат до 25 % основных действующих веществ – тритерпеновых сапонинов (сапонарозид, сапорубин, сапониновую кислоту), пенящихся в воде как мыло, а также флавоновый гликозид сапонарин, пектины, аскорбиновую кислоту [5].

Сапонины обладают местно-раздражающим действием с высокой гемолитической активностью. Благодаря наличию в корневищах мыльнянки сапонинов, образующих обильную с водой пену, это растение еще называют «татарским» или «собачьим мылом». Экстракты из корневищ *S. officinalis* используются в качестве отхаркивающего, желчегонного, мочегонного, противовоспалительного, потогонного и слабительного средства [6, 7]. Сапонины мыльнянки лекарственной находят широкое применение в пищевой промышленности при производстве шипучих напитков и пива [8, 9]. В кондитерской промышленности сапонины мыльнянки используются при производстве халвы [10].

Необходимо также отметить, что мыльнянка лекарственная является достаточно популярной декоративной культурой в связи с неприхотливостью в выращивании [11, 12].

Известны различные сорта и гибриды мыльнянки, махровые и немахровые садовые формы [13].

В отечественной и иностранной литературе отсутствуют полные сведения об анатомическом строении растения, что затрудняет проведение микродиагностики. Знание особенностей анатомического строения корневищ растения позволит не только проводить идентификацию лекарственного сырья, но и не допускать различные примеси. В связи с этим, проведение работы по выявлению значимых анатомо-диагностических признаков корневищ мыльнянки лекарственной является актуальной.

Целью исследования послужило установление анатомо-диагностических признаков лекарственного растительного сырья корневищ *Saponaria officinalis* L.

Условия и методы исследования. Научно-исследовательская работа проводилась на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева. Объектами исследования служили свежесобранные корневища *S. officinalis* полученные из ботанического сада имени С.И. Ростовцева. Корневища растений выкапывали в конце сентября. Сырье очищали от почвы и промывали под проточной водопроводной водой. Подготовку лекарственного растительного материала корневищ к анатомическому анализу проводили методом холодного размачивания [14]. Для анатомического изучения изготавливали временные водно-глицериновые окрашенные микропрепараты продольных и поперечных срезов корневищ растений. Процессы одревеснения частей корневищ выявляли с использованием реактива флороглюцина с концентрированной соляной кислотой. В качестве включающей и просветляющей жидкости для анатомических срезов был использован глицерин, разведенный с водой (1:1). Анатомические исследования проводили с помощью микроскопа Carl Zeiss Primo Star и цифровой фотокамеры Canon Digital IXUS. Изучение анатомических признаков сырья корневищ осуществляли в соответствии с требованиями фармакопейных статей Государственной Фармакопеи: «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья» [15, 16].

Результаты исследования и обсуждение. Толщина корневища мыльнянки не превышала одного сантиметра. Корневище красновато-бурое, цилиндрической формы. На изломе поверхность корневища неровная, шероховатая. Цвет коровой части корневища молочный, древесины – бледно-желтый; сердцевины - белый. На корневище располагались многочисленные адвентивные корни.

Особое значение при анализе корневищ лекарственных растений играет строение и состав покровной ткани [17]. Корневище мыльнянки покрыто снаружи довольно тонким слоем покровной ткани - пробки. Клетки пробки суберинизированные, прямоугольной формы. Под пробковым слоем располагается коровая часть корневища. Кора состоит из основной паренхимы, клеток лубяной паренхимы и ситовидных элементов флоэмы. Паренхима коры корневища довольно рыхлая, крупноклеточная, легко отделяется по линии камбия от древесины.

Корневище мыльнянки характеризуется непучковым типом анатомического строения (рис. 1). Этот тип строения стебля характеризуется тем, что флоэма и ксилема располагаются в нем сплошными цилиндрами: ксилема - ближе к центру, флоэма – к периферии от ксилемы. Между проводящими тканями находятся камбий.

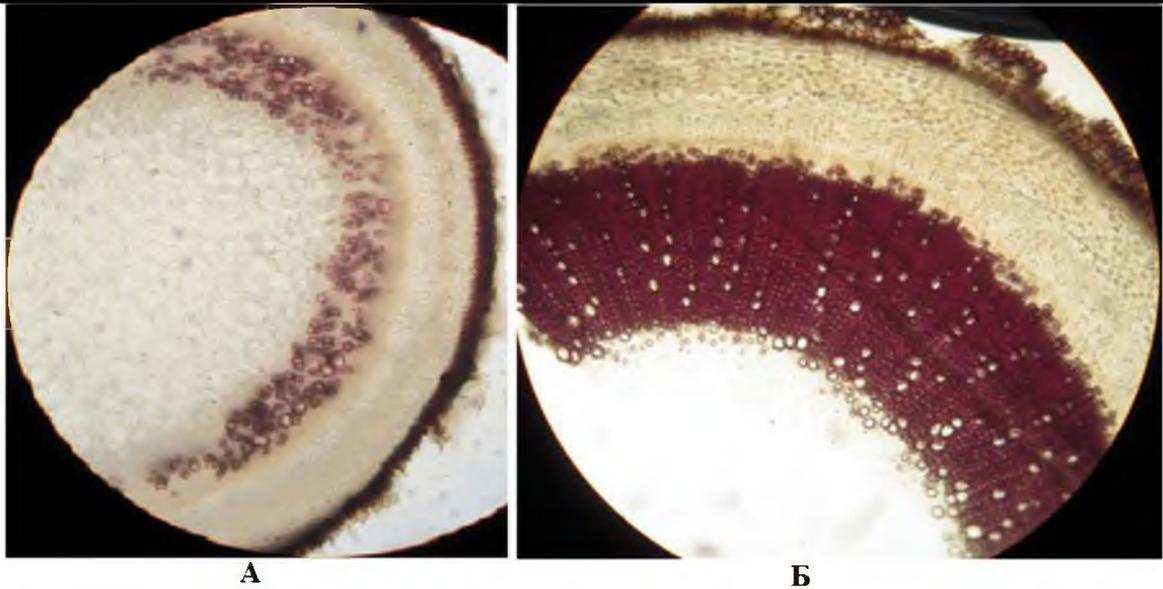


Рисунок 1 – Анатомическое строение корневища *Saponaria officinalis* L. (поперечный срез): А – молодая часть корневища (× 40); Б – старая часть корневища (× 40)

Зона камбия в корневище была достаточно четко выражена. На поперечном срезе корневища наблюдалось сплошное кольцо лигнифицированных элементов, которое включало в себя сосуды ксилемы и древесинную паренхиму. В древесине наиболее крупные сосуды были расположены узкими продольными группами, реже одиночно. Ксилемные группы на поперечных срезах узлов корневища были вытянуты в радиальном направлении. Диагностическое значение при определении сырья имеют типы трахеальных элементов ксилемы. В корневище мыльнянки были диагностированы спиральные, сетчатые, лестничные, сетчато-спиральные, пористые сосуды ксилемы (рис. 2).

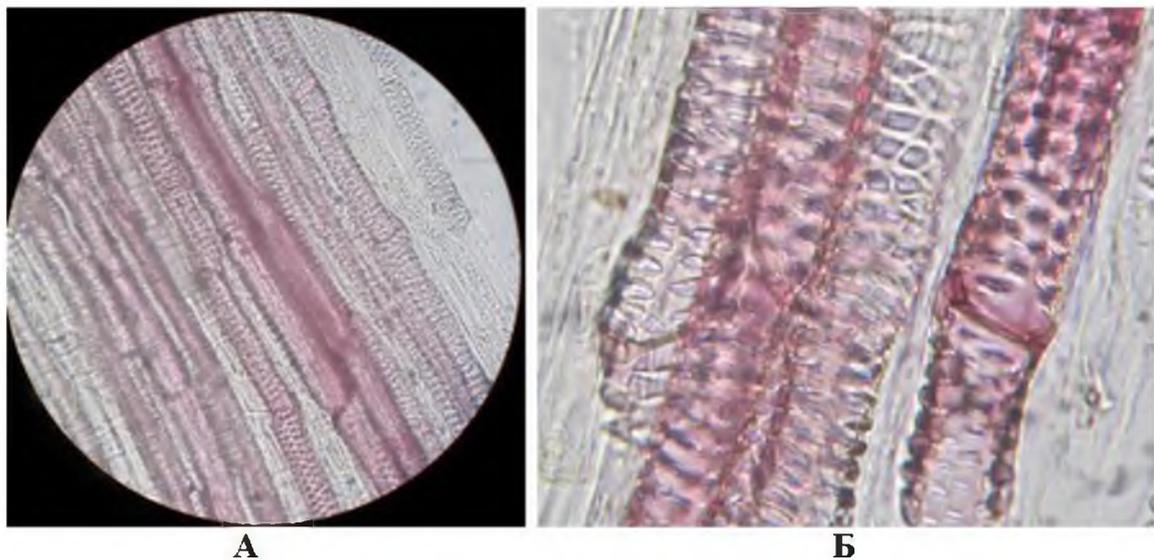


Рисунок 2 – Строение ксилемы в корневище *Saponaria officinalis* L. (продольный срез): А – расположение трахеальных элементов (× 200); Б – сосуды (× 400)

В ходе проведения микродиагностики корневищ следует особое внимание обращать на парциальный объем сердцевинки и форму ее клеток [18]. В молодых корневищах растений центральная часть была занята сердцевинкой, состоящей из крупноклеточной неспециализированной паренхимы (рис. 1 А). Паренхима сердцевинки в центральной части

зрелого корневища мыльнянки со временем разрушалась, и на ее месте формировалась полость (рис. 1 Б). В междоузлиях старой части корневища сердцевинная паренхима наблюдается только в виде узкого окаймления вокруг центральной полости. На протяжении одного корневища отношение его коровой паренхимы к объему древесины было не постоянно. В более старых частях корневища увеличивалась доля лигнифицированных элементов ксилемы и сокращение зоны паренхимы коры. К характерным маркерным признакам корневища мыльнянки также можно отнести наличие в паренхиме коры и сердцевине одиночных диффузно расположенных идиобластов - кристаллоносных клеток с друзами оксалата кальция. Наибольшее число кристаллоносных клеток можно было наблюдать в старых частях корневища растения. Роль кристаллоносных клеток в корневище заключалась в обеспечении выведения из метаболизма щавелевой кислоты, и перевод ее в нерастворимый оксалат кальция. Он кристаллизовался в форме моногидрата или дигидрата в вакуоле кристаллоносной клетки с образованием звездчатых кристаллов.

При проведении анатомического анализа была проведена качественная реакция на присутствие сапонинов в корневище мыльнянки. Был изготовлен 1 % водный отвар корневищ, который при встряхивании образовывал обильную и устойчивую пену. При большом увеличении микроскопа ($\times 400$) сапонины были видны в клетках крупноклеточной паренхимы коры корневища в виде светло-бежевых бесформенных комочков.

Заключение. В результате микроскопического изучения корневищ *S. officinalis* были установлены характерные анатомо-диагностические признаки, которые позволят проводить идентификацию лекарственного растительного сырья. Полученные данные по анатомическому строению молодых и зрелых частей корневища *S. officinalis* помогут исследователям с большей точностью проводить микродиагностику и оценку подлинности растительного сырья. Результаты работы могут послужить основой для разработки раздела «Микроскопия» в проект нормативной документации. Сведения по анатомическому строению корневищ *S. officinalis* могут быть рекомендованы для включения в Систему Федеральных стандартов лекарственных растений, в частности при написании фармакопейных статей.

Список литературы:

1. Большая энциклопедия высокоэффективных лекарственных растений / Н.И. Мазнев. – М.: Эксмо, 2009. – 608 с.
2. Шульц В.А. Род мыльнянка (*Saponaria* L. s I.) во флоре СССР. – Рига: Зинатне, 1989. – 128 с.
3. Шанцер И.А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас. 2-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. – 470 с.
4. Киселева Т.Л., Смирнова Ю.А. Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование номенклатуры и качества. – М.: Издательство Профессиональной ассоциации натуротерапевтов, 2009. – 295 с.
5. Fulcheri C., Morard P., Henry M. Stimulation of the growth and the triterpenoid saponin accumulation of *Saponaria officinalis* cell and *Gypsophila paniculata* root suspension cultures by improvement of the mineral composition of the media // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 1998. – Vol. 46, N 5. – P. 2055–2061.
6. Мировые ресурсы гомеопатического лекарственного сырья / А.В. Патудин и др. – М., 2006. – 560 с.
7. Dedio I. Mydlnica lekarska - roslina lecznicza i uzytkowa // Wiad. Zielarskie. – 1989. – T. 31, N 3. – S. 11–12.
8. Черевач Е.И., Теньковская Л.А., Панкова М.Е. Разработка технологии функциональных эмульсионных напитков с использованием сапонинсодержащего экстракта *Saponaria officinalis* L. // Пищевая технология. – 2013. – № 4. – С. 71–74.

9. Черных И.В., Ермолаева Г.А. Экстрагирование сухих веществ из корней мыльнянки *Saponaria officinalis* L. // Пиво и напитки. – 2015. – № 2. – С. 20–22.
10. Murguanu E., Spulber E., Barbu D. Testarea diferitelor soiuri indigene de ciuin in vederea folosirii lor la fabricarea halvarei // Inst. Cerc. Prod. Cult. Industr. Sfeclei de Zahar Substantelor Dulci Fundulea. Bucuresti. – 1988. – Т. 16. – Р. 215– 221.
11. Kohlein F. Staudenvermehrung im ersten Quartal // Gartenpraxis. – 1988. – Т. 14, N 1. – S. 29–33.
12. Loeser H. Einjährige Sommerblumen verrufen und verspäten // TASPO-Mag. – 1986. – Т. 13, N 5. – S. 30–32.
13. Kummert F. Saponaria-Hybriden für // Gartenbauwirtschaft. – 1988. – Т. 43, N 2. – S. 9.
14. Черятова Ю.С. Анатомия лекарственных растений и лекарственного растительного сырья: Учебное пособие. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. – 95 с.
15. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. – 11-е изд. – М.: Медицина, 1989. – 400 с.
16. Государственная фармакопея Российской Федерации. XII издания. Часть 1. М.: Научный центр экспертизы средств медицинского применения, 2008. – 704 с.
17. Черятова Ю.С. Иллюстрированный словарь-справочник по анатомии растений [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2018. – 80 с. URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo320.pdf> (Открытый доступ).
18. Черятова Ю.С. Основы гистологии лекарственных растений: Учебное пособие. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. – 93 с.

