

УДК 582.929:581.44'45:57.082.26

**МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗИЗИФОРЫ ПУШКИНА
(ZIZIPHORA PUSHKINII ADAMS) СЕМЕЙСТВА LAMINACEAE LINDL.**

^{1,2}**Ф.К. Серебряная**

¹Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ
Минздрава России, г. Пятигорск

²Эколого-ботаническая станция «Пятигорск» Ботанического института РАН,
г. Пятигорск, Россия

E-mail: fatimasereb@yandex.ru

Проведено морфолого-анатомическое исследование зизифоры *Ziziphora puschkinii* Adams. Выявлены диагностические признаки строения стебля, черешка листа и листовой пластинки. Полученные данные нодальной и каулиофолиарной анатомии рода *Ziziphora* могут быть использованы в систематических исследованиях. К диагностическим признакам эпидермы листовой пластинки можно отнести устьичный аппарат диацитного типа и наличие одноклеточных крупных трихом. Полученные данные могут быть использованы в дальнейших систематических исследованиях рода *Ziziphora* L.

Ключевые слова: зизифора Пушкина, морфолого-анатомические признаки, устьичный аппарат диацитного типа, простые одноклеточные волоски.

**MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STUDY OF ZIZIPHORA PUSHKINII
ADAMS. OF LAMINACEAE LINDL. FAMILY**

^{1,2}**F.K. Serebryanaya**

¹Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute – branch of the SGEI HPT VolgSMU of Ministry
of Health of Russia, Pyatigorsk

²Ekological-botanical station Pyatigorsk of the Russian Academy of Sciences Botanical institute,
Pyatigorsk, Russia

E-mail: fatimasereb@yandex.ru

Morphological and anatomical study of *Ziziphora puschkinii* Adams. was carried out. It resulted on the revelation of diagnostic signs of a stem, leafstalk and lamina structure. According to the present results, the nodal and caulifoliar morphology in *Ziziphora* may be helpful in systematic researches. Stomatal apparatus of diacytic type and big unicellular trichomes presence may be considered to be diagnostic signs of lamina epidermis. The data reseived may be uded in further systematic researches of *Ziziphora* L. genus.

Keywords: *Ziziphora puschkinii*, the nodal and caulifoliar morphology, morphological and anatomic signs, diacytic stomata, unicellular trichomes.

Семейство Lamiaceae Lindl. хорошо известно как источник эфирномасличных растений. Представляет несомненный интерес осуществить целенаправленный поиск новых растительных источников среди представителей семейства, значительный интерес вызывают высокогорные виды, обитающие на границе субальпийского и альпийского поясов растительности Кавказа. К таким растениям относится зизифора Пушкина (*Ziziphora pushkinii* Adams.). Ареал распространения вида достаточно обширен и

охватывает Центральный Кавказ[1,4]. Представители рода *Ziziphora* произрастают в Средиземноморье, Европе, Передней и Средней Азии. Встречаются на лугах, щебнистых и каменистых склонах, скалистых берегах рек главным образом в субальпийской зоне [9]. Известно применение органов *Ziziphora pushkinii* в народной медицине, так эфирное масло растения обладает антибактериальной, фунгицидной активностью. В состав эфирного масла входят пулегон, ментол, альфа-терпинен, п-цимол [7,8,11,13,14]. В семенах обнаружено жирное масло, в гидролизате - пальмитиновая, олеиновая, стеариновая, линолевая, линоленовая кислоты [7,8]. Надземная часть растения содержит сапонины, кумарины, флавоноиды. Настойка травы обладает вазодилатирующим, антиоксидантным, гипотензивным действием, обусловленным присутствием апигенина, акацетина, хризина, тимонина, ацетованилона, этил-4- кумарата [6,10]. Отвар надземной части растения в народной медицине употребляют внутрь при брюшном тифе, отвар травы листьев используют как антибактериальное и жаропонижающее средство [5,13,14]. Для получения из растительного сырья суммарного препарата или отдельных фракций необходимо провести предварительный фитохимический скрининг и морфолого-анатомические исследования данного вида, что позволит выявить важные диагностические признаки сырья. Официальным лекарственным сырьем во многих странах является другой вид зизифоры - *Ziziphora clinopodioides* Lam. [8-14]. Сведений о проведенных морфолого-анатомических исследованиях *Ziziphora pushkinii* в доступной нам литературе не найдено.

Материал представлял собой свежесобранные и высушенные образцы *Ziziphora pushkinii*, собранные во время ботанической экспедиции в Северное Приэльбрусье, урочище Джылы-су (верховья реки Малка) 07.06.2009 года, данные образцы сборов дополнили гербарную коллекцию кафедры ботаники Пятигорского медико-фармацевтического института (акроним PGFA) и являются фрагментом эколого-географических исследований некоторых видов флоры Центрального Кавказа [2,3]. Морфологическое исследование проводили по общепринятой методике, оценивая характер жизненной формы, морфометрические показатели и особенности морфологического строения вегетативных и генеративных органов. Для проведения микроморфологического исследования растительный материал фиксировали в системе спирт этиловый-глицерин-вода в соотношении 1:1:1. Поперечные срезы органов, полученные вручную с помощью лезвий, окрашивали следующими реактивами: раствор флороглюцина и 50% раствор кислоты серной, наблюдали окрашивание лигнифицированных элементов. В ходе эксперимента использовали временные микропрепараты, которые фиксировали в растворе хлоралгидрата. Анатомические исследования проводили при помощи микроскопа БИОЛАМ с увеличением объективов $\times 4$; $\times 10$; $\times 40$. Фрагменты микроморфологических срезов фотографировали с помощью цифрового фотоаппарата Samsung NV4.

Зизифора Пушкина обитает на каменистых осыпях урочища Джылы-су, представляет собой полукустарник высотой 15-20 см с деревянистым, толстым корневищем. Побеги ветвистые, приподнимающиеся, покрыты мелкими, слегка изогнутыми волосками. Листорасположение супротивное. Листья простые с цельной листовой пластинкой, форма листовой пластинки яйцевидно-округлая, край зубчатый, верхушка заостренная. Соцветие тирс длиной 2-3 см, покрытый мелкими беловатыми волосками. Цветки зигоморфные, мелкие, до 25 мм в диаметре, розовато-лиловые, околоцветник двойной, чашечка состоит из 5 сросшихся чашелистиков, волосистая, удлинённая, узко трубчатая с 13 жилками, в зеве мохнатая. Венчик двугубый, в 1,5 раза длиннее чашечки, розовато - или светло-лиловый, снаружи коротко опушенный. Андроец представлен 4 тычинками. Гинецей ценокарпный. Завязь верхняя.



Рисунок 1 – Внешний вид *Ziziphora pushkinii* Adams.

Микроструктура стебля, листовой пластинки и черешка изучалась на поперечных срезах, на микропрепаратах нижней и верхней эпидермы изучались диагностические признаки листовой пластинки и лепестка. На поперечном сечении стебель имеет четырехгранную форму. Покровная ткань эпидерма, однослойная с многочисленными одноклеточными и многоклеточными волосками. Кора представлена колленхимой, хлоренхимой и эндодермой. Колленхима пластинчатого типа состоит из клеток с неравномерно утолщенной клеточной стенкой, расположена в зоне выступов под эпидермой в 2-3 слоя. Хлоренхима состоит из живых паренхимных клеток. Эндодерма состоит из живых толстостенных овальных клеток. Центральный цилиндр состоит из перицикла, флоэмы, ксилемы и паренхимы сердцевины. Перицикл образует 2-3 слоя паренхимных клеток. Проводящая система в нижней части стебля имеет непучковое строение. Тип стели – сифоностела. Флоэма состоит из ситовидных трубок и клеток-спутниц. Ксилема состоит из сосудов, трахеид и паренхимных клеток. Сердцевина состоит из крупных живых тонкостенных клеток. В центральной части среза паренхима сердцевины разрушается, образуя полость.



Рисунок 2 – Поперечный срез стебля *Ziziphora pushkinii* Adams.

Лист дорзовентральный. Лист амфистоматический. Листовая пластинка состоит из покровной ткани, мезофилла и проводящего пучка. Покровная ткань – эпидерма, представлена эпидермальными клетками, снаружи покрытыми слоем кутикулы и большим количеством одноклеточных волосков. Мезофилл представлен палисадным и губчатым. Палисадный мезофилл лежит в один слой под верхней эпидермой. Губчатый мезофилл лежит между палисадным мезофиллом и нижней эпидермой, представлен живыми паренхимными клетками. Проводящая система пучкового типа, представлена одиночным пучком коллатерального типа. Флоэма ориентирована к нижней стороне листа, ксилема – к верхней. Основные клетки верхней эпидермы листовой пластинки имеют прямые и слабо волнистые антиклинальные стенки. Характерны четковидные утолщения антиклинальных стенок. Устьичный аппарат диацитного типа, что является диагностическим признаком семейства губоцветные, и, в частности, рода зизифора. Трихомы представлены железками с 4-5 клеточной головкой и одноклеточной ножкой и простыми одноклеточными волосками конусовидной формы. Основные клетки нижней эпидермы листовой пластинки имеют слабоволнистые антиклинальные стенки. Четковидных утолщений антиклинальных стенок нет. Устьичный аппарат диацитного типа. Опушение нижней стороны листовой пластинки развито более значительно по сравнению с верхней эпидермой. Они образованы железками с 4-5 клеточной головкой и одноклеточной ножкой и простыми одно- и многоклеточными волосками.



Рисунок 3 – Поперечный срез стебля *Ziziphora pushkinii* Adams.

На поперечном сечении черешок имеет седловидную форму. Покровная ткань-эпидерма с большим количеством длинных простых одноклеточных волосков. Лежит в один слой, покрыта кутикулой. Под эпидермой расположена колленхима в один слой. Проводящая система пучкового типа, представлена одним проводящим пучком коллатерального типа. Флоэма состоит из ситовидных трубок с клетками спутницами. Ксилема состоит из сосудов и паренхимных клеток.

Эпидерма венчика представлена основными клетками и трихомами. Антиклинальные стенки основных клеток прямые. Клетки прямоугольной формы с вытянутыми закругленными концами. Трихомы представлены одноклеточными волосками.

Корень имеет вторичное строение и состоит из покровной ткани и центрального цилиндра. Покровная ткань представлена феллемой, которая состоит из большого количества слоев мертвых клеток вытянутой прямоугольной формы, с утолщенными пропитанными суберином стенками. Центральный цилиндр представлен перициклом, флоэмой, камбием и ксилемой. Перицикл состоит из нескольких слоев паренхимных клеток округлой формы. Флоэма представлена мелкими ситовидными элементами. Ксилема разделяется на первичную и вторичную. Первичная ксилема расположена в центральной части поперечного среза корня. Вторичная ксилема состоит из крупных округлых сосудов и трахеид. Выражена паренхима радиальных лучей.

На поперечном срезе корневище имеет округлую форму. Анатомо-топографическое строение корневища состоит из следующих блоков: покровная ткань, кора, центральный цилиндр. Покровная ткань представлена перидермой, которая состоит из феллемы, феллогена и феллодермы. Феллема состоит из большого количества слоев мертвых клеток вытянутой прямоугольной формы, с утолщенными пропитанными суберином клетками. Феллодерма состоит из живых овальной либо округлой формы тонкостенных клеток. Центральный цилиндр состоит из перицикла, флоэмы, камбия, ксилемы и паренхимы сердцевины. Перицикл представлен паренхимными клетками. Проводящая система непучкового типа. Тип стели - сифоностела. Камбий располагается между ксилемой и флоэмой. Флоэма представлена ситовидными элементами небольших размеров. Ксилема состоит из толстостенных сосудов округлой формы. Хорошо развита паренхима сердцевинных лучей. Сердцевина состоит из живых крупных тонкостенных клеток.

Выводы

В результате морфолого-анатомического изучения зизифоры Пушкина, произрастающей на Северном Кавказе, установлены диагностические признаки сырья, которые в дальнейшем будут использованы при создании нормативной документации на растительное сырье.

Библиографический список

1. Конспект флоры Кавказа: в 3 т./Под ред. А.Л. Тахтаджяна, Ю.Л. Меницкого, Т.Н. Поповой. - СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2003.-Т.1.-С. 180-185.
2. Эколого-географические исследования некоторых видов флоры Центрального Кавказа (Северо-Осетинский государственный природный заповедник)/ М.А. Галкин, А.Д. Михеев, Ф.К. Серебряная и др.// Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр./ Пятигорская ГФА.- Пятигорск, 2008. - Вып.63.- С.738-742.
3. Экспедиционные исследования в Северном Приэльбрусье – «по следам Эммануэля»/ Ф.К. Серебряная, Б.Н. Житарь, И.В. Жемчугова и др.// Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр./ Пятигорск ГФА.- Пятигорск, 2010.-Вып.65.- С.53-61.
4. Юзепчук С.В. Род Зизифора – *Ziziphora* L. Флора СССР.- М.-Л., 1954.-Т.21.-С.831–411.
5. Antibacterial activity and composition of the essential oil of *Ziziphora clinopodioides* subsp. *bungeana* (Juz.) Rech. f. from Iran/A. Sonboli, M.H. Mirjalili, J. Hadian et al.//Naturforsch.-2006.-Vol.61(9-10).-P.677-680.
6. Bioassay-guided isolation of vasorelaxant compounds from *Ziziphora clinopodioides* Lam. (Lamiaceae)/ F. Senejoux, C Demougeot, P. Kerram, et al.// Fitoterapia.–2012.-Mar.-Vol 83(2). P. 377-382.
7. Sharopov, F.S./Chemical diversity of *Ziziphora clinopodioides*: composition of the essential oil of *Z. clinopodioides* from Tajikistan/F.S. Sharopov, W.N. Setzer.//Nat Prod Commun.-2011.-May.-Vol. 6(5). P. 695-698.
8. GC-MS analysis of *Ziziphora clinopodioides* essential oil from North Xinjiang, China/ X. Zhou, Q. Yu, H. Gong, et al.//Nat. Prod. Commun.-2012.-Jan.-Vol. 7(1). P. 81-82.
9. Hedge I.C. *Ziziphora* L. In: Flora of Turkey and East Aegean Islands, Davis, P.H. (Ed.).-Edinburgh University Press, Edinburgh, 1982.-P. 384-394.
10. Mechanisms of vasorelaxation induced by *Ziziphora clinopodioides* Lam. (Lamiaceae) extract in rat thoracic aorta/ F. Senejoux, C. Girard, P. Kerram, et al.//J.Ethnopharmacol.-2010.-Vol.28.-P.268-273.
11. Monoterpene glucosides from *Ziziphora clinopodioides* (Labiatae)/ M. Furukawa, N. Oikawa, T. Imohata, et al.//Chem. Pharm. Bull. (Tokyo).- 2012.- Vol.60.-P.397-401.
12. Keshavarzi, M./Morphological and anatomical studies on *Ziziphora clinopodioides* Lam. (Labiatae)/ M. Keshavarzi, R. Jahandideh, Z.N. Bokaei.//Pak.J. Biol. Sci.-2008.-Vol.1.-P.2599-2605.
13. Total polyphenolic (flavonoids) content and antioxidant capacity of different *Ziziphora clinopodioides* Lam. extracts/ S. Tian, Y. Shi, X. Zhou et al.//Pharmacogn. Mag.-2011.- Vol.7.-P.65-68.
14. Total polyphenolic content and antioxidant capacity of different *Ziziphora clinopodioides* Lam. extracts/ Shuge Tian, Yang Shi, Xiaoying Zhou et al. //Pharmacognosy magazine.- 2011.- Vol. 7.- Issue 25.- P. 65-68.

Серебряная Фатима Казбековна – кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ботаники Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России. Область научных интересов: изучение флоры Кавказских Минеральных Вод, микроморфологическое исследование растений альпийского и субнивального поясов Центрального Кавказа. E-mail: fatimasereb@yandex.ru