

Сравнительное анатомическое изучение корня двух редких видов рода *Dorema* (Узбекистан)

Comparative anatomical study of the root of two rare species of the genus *Dorema* (Uzbekistan)

Мирзаолимова М. М.¹, Шарипова В. К.²

Mirzaolimova M. M.¹, Sharipova V. K.²

¹ Наманганский государственный университет, г. Наманган, Узбекистан. E-mail: mohizar_95@mail.ru

¹ Namangan State University, Namangan, Uzbekistan

² Институт ботаники АНРУз, г. Ташкент, Узбекистан. E-mail: vasila_82@mail.ru

² Institute of Botany the Academy of Science Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

Реферат. В настоящей статье рассматривается сравнительная морфологическая и анатомическая структура двух видов растений *Dorema microcarpum* и *D. sabulosum* из семейства Apiaceae, встречающихся на территории Узбекистана. Впервые изучена морфология и анатомия корня, даны отличительные черты видов и определены диагностические признаки. На основании диагностических признаков установлена высокая ксероморфность этого вида, его полная приспособленность к засушливым условиям.

Ключевые слова. Адаптация, дорема, корень, ксероморф, смола, эндемик, эфемероид.

Summary. This article contains a comparative morphological and anatomical structure of two plant species *Dorema microcarpum* and *D. sabulosum* from the Apiaceae family, found on the territory of Uzbekistan. For the first time, the morphology and anatomy of the structure were studied, the distinctive features of the species and diagnostic characteristics were given. Based on diagnostic characteristics, the high xeromorphism of this species and its full adaptability to arid conditions have been established.

Key words. Adaptation, *Dorema*, endemic, ephemeroid, resin, root, xeromorph.

Введение. Среди научных исследований очень важным направлением является поиск новых источников лекарственного растительного сырья и разработка на их основе высокоэффективных лекарственных препаратов (Акмурадов, 2015а, б).

Идентификация растительного материала является важным шагом в поиске и разработке новых источников лекарственного растительного сырья. Чтобы установить места локализации биологически активных веществ в клетках и тканях растения, нужен анатомический срез и правильная его интерпретация под микроскопом. Исследование микроскопической структуры вегетативных органов используется многими авторами (Toma et al, 2004; Ембатурова, Корчагина, 2011) для уточнения таксономического ранга таксона, экологического мониторинга природной среды, а также для решения фундаментальных вопросов современной ботаники и в практических целях, в частности, сохранения биоразнообразия (Барыкина, 2012) в области фармации для определения мест накопления различных ценных веществ.

Виды рода *Dorema* Don. являются важными лекарственными эндемическими растениями из семейства Apiaceae. Род небольшой, включает всего 12 видов по всему земному шару, а на территории Центральной Азии 8 видов. Только изучаемые в данной работе 2 вида: *D. microcarpum* Korovin и *D. sabulosum* Litw. – встречаются на территории Узбекистана (Пименов, 1988).

Многие виды *Dorema* имеют обширную сырьевую базу, содержат различные группы природных соединений, обладающих широким спектром фармакологической и химиотерапевтической активности. Из них выделены смолы, эфирные масла, камеди и минеральные соли. Кроме того, виды данного рода в народной медицине используются как средство для лечения различных заболеваний желудочно-кишечного тракта, верхних дыхательных путей и проблем с центральной нервной системой (Amin, 1991).

По изученным данным видно, что растения рода дорема богаты смолой. Ученые выяснили, что с одного растения можно собрать 150–200 г смолы и 40–55 г млечного сока (Горина и др., 2009).

В зависимости от качества засыхания или засоления почвы изменяется степень сухоустойчивости или солеустойчивости растений, состояние растений и, конечно, анатомическое строение их органов. При этом у растений развивается признаки галосуккулентности и галоксероморфоза (Сайдов, Шамсувалиева, 1979).

Анализ анатомического строения в сильно засушливых условиях почв и высоких температурах воздуха имеет большое значение для выяснения приспособительной реакции растений, также изучение структурных особенностей вегетативных органов (корня) имеет особое значение при сохранении редких, эндемичных и находящихся под угрозой исчезновения растений.

Наши исследования посвящены сравнительно-анатомическому изучению корня у видов *D. microcarpum* и *D. sabulosum* в условиях Узбекистана, для определения диагностических и адаптивных признаков данного вида.

Отсутствие анатомических данных корня этих двух видов послужило основанием для выполнения данного исследования.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования данной работы были два редких вида растений: *D. microcarpum* и *D. sabulosum* (рис. 2). Виды различаются по условиям произрастания.

Для морфологического описания собраны растения *D. microcarpum* в мае 2022 г. из города Наманган Ферганской долины, а растения *D. sabulosum* также в начале мая 2023 г. из Кызылкума (Бухара) из естественной среды обитания (рис. 1). Несколько образцов зафиксированы в 70%-м этиловом спирте для анатомического изучения. Изучались полностью сформированные генеративные растения в период цветения. Для подготовки срезов вегетативных органов был использован ручной способ. Поперечные срезы корня приготовлены с помощью безопасных лезвий. Срезы окрашены метиленовой синью с последующим заклеиванием в глицерин-желатин. Анатомические исследования проводились по общепринятой методике Р. П. Барыкина, Н. В. Чубатова (2015). Микрофотографии анатомического строения корня сделаны на планахроматическом микроскопе KERN OBN 1327241.

Результаты и обсуждения. Корень, как и стебель, радиально симметричный орган, характеризующийся апикальным ростом, осуществляемый деятельностью находящейся на его конце мери-



Рис. 1. Места сбора *Dorema microcarpum* и *D. sabulosum*.



Рис. 2. Общий вид растений в природе: А – *Dorema microcarpum* и Б – *D. sabulosum*.

стемы и участвующий в транспорте веществ. Утолщение корня монокарпиков выполняет функцию запасания для формирования в короткий срок мощного цветоноса, что определяет его структуру. Корни у генеративных особей видов *Dorema* коричневого цвета, снаружи покрыты часто отслаивающейся плотной, многослойной, морщинистой, пробковой покровной тканью, диаметр корня достигает 8–10 см, углубляется на 40–60 см и постепенно утончается. На разных глубинах от главного корня отходят 8–10 боковых корней различного диаметра (0,4–3,0 см). Боковые корни простираются горизонтально и одновременно углубляются вниз до 60–120 см.

Так как в природе численность *D. microcarpum* ограничена, это растение занесено в Красную книгу Республики Узбекистан (Пименов, Клюиков, 2019). По морфологическим признакам стебель толстый, округлый и одиночный до 80–200 см высоты, в основании окутан волокнами отмерших прикорневых листьев, которой предохраняет корнеплод от холода. Длина главного корня 15–20 см, а диаметр 8–12 см, существуют также несколько узких боковых корней. Кора корней морщинистая, темно-коричневого цвета.

Dorema sabulosum является кормовым и медоносным растением, содержащим большое количество смол. Местные жители Средней Азии используют эту смолу как кровоостанавливающий пластырь; жидкий экстракт из молодых побегов применяют при желудочных заболеваниях, а настойку стеблей – при сердечных заболеваниях (Ларин и др., 1956). Туркменская народная медицина использует млечный сок из корней как обезболивающее, мочегонное, кровоостанавливающее, ранозаживляющее, жаропонижающее и глистогонное средство (Бердымухамедов, 2013). *D. sabulosum* – монокарпическое травянистое растение высотой 1–1,5 м. Имеет вертикальный утолщенный реповидный стержневой корень длиной 15–30 см, диаметром 8–10 см, с темно-буровой окраской и более мощными боковыми корнями, которые выполняют функцию всасывания. Корень обоих монокарпиков реповидно-утолщенный. У всех видов корневая шейка покрыта многочисленными волокнами отмерших листьев.

Анатомическое строение подземных органов *D. microcarpum* не изучено. Подземная стеблевая часть многолетних травянистых растений, расположенная на базальной части стержневого корня, получила в литературе разные названия: многоглавый корень, многоглавый каудекс, многоглавое корневище. В корне ксилемная часть обширнее, чем флоэмная, что связано с проводящей функцией. Центральную часть утолщённого реповидного корня занимает проводящая система. Флоэма составляет небольшой объём, наибольшую часть корня занимает ксилема.

Главный корень *D. sabulosum* покрыт многослойной и морщинистой пробкой, содержащей феллоген и феллодерма. Многослойная паренхима, вторичная кора, содержит старые секреторные протоки. Под корой имеется широкий слой тонкостенной флоэмы с многочисленными расходящимися секреторными протоками. Поперечный разрез стебля показывает, что большие и маленькие чередование периферических сосудистых пучков, сопровождающиеся секреторными протоками, находятся в эпидермальном слое паренхимы. Рядом с каждым сосудистым пучком в сердцевине имеется 3–4 секреторных протока (Khamraeva et al., 2018).

Для сравнения сделаны срезы боковых корней. Они имеют такое же строение, как и стержневой корень. В отличие от утолщённого стержневого корня, у бокового корня кора и лучи уже. Как и

в утолщённом стержневом корне, в секреторных вместилищах бокового корня содержится смола, а в паренхимных клетках коры и в лучах – крахмальные зёрна и капли масла. Боковые корни доремы, в основном, выполняют проводящую функцию, но также служат и для запаса веществ.

Клетки коры крупные, паренхимные, имеют округлую и продолговатую форму. Плотности клеток заполнены крахмальными зёрнами. Ввиду накопления большого количества крахмала, утолщённые цилиндрические образования корней выполняют запасающую функцию. Центральную часть запасающего корня занимает проводящая система, состоящая из участков флоэмы и ксилемы.

Старые участки корня покрыты толстым слоем растрескивающейся и слущивающейся неровной многорядной пробки, с уплощенно-продолговатыми клетками.

В коровой паренхиме расположены многочисленные секреторные вместилища. Секреторные вместилища 3 группы: 1 – молодые мелкие вместилища; 2 – более развитые или развивающиеся; 3 – более крупные или старые вместилища (рис. 3). Группы паренхимных клеток сохраняются вокруг секреторных вместилищ, которые сравнительно мало подвергаются разрушению. Флоэма многорядная и тонкостенная.

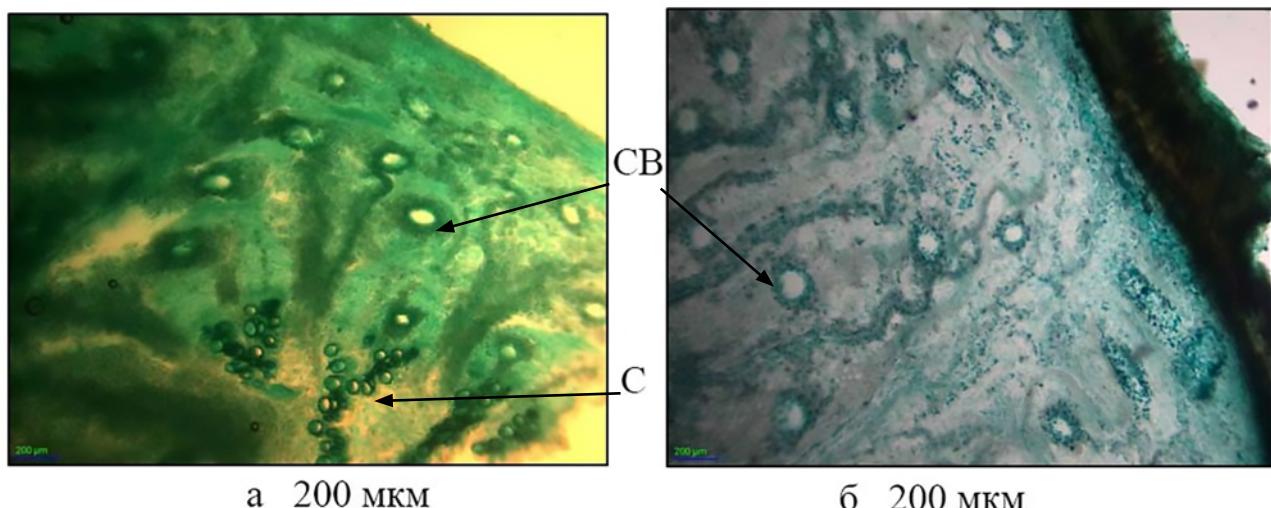


Рис. 3. Анатомическое строение корня растений: а – *Dorema microcarpum*; б – *D. sabulosum*. Условные обозначения: С – сосуды; СВ – секреторные вместилища.

Все паренхимные клетки и радиальные лучи заполнены крахмальными зернами. Секреторные вместилища, находящиеся во флоэмной части вторичной коры, можно разделить на 3 группы: молодые мелкие вместилища непосредственно на границе с камбием; развитые вместилища внутренней части коры; более крупные стареющие вместилища во внешней части.

Микроскопические анализы поперечного среза корней изучаемых видов показали, что существует в основном 3 зоны: покровная ткань, первичная кора и центральный осевой цилиндр.

Заключение. В последние годы численность этих редких растений резко сокращается из-за недостатка влаги в условиях жаркого засушливого климата. Также антропогенный фактор (разрушение естественных местообитаний, выпас скота, эрозия почв) приводит к резкому сокращению видов. Рекомендуется вести контроль местонахождений, состояния популяций, изучение биологических особенностей видов, введение их в культуру и поиск новых мест обитаний.

Таким образом, анатомическое строение клубневидно утолщённых корней, выполняющих в основном запасающую функцию, представляет собой сложную систему тканей. В корне ксилемная часть обширнее, чем флоэмная, что связано с проводящей функцией. У исследуемых видов среди клеток коры так же, как и в лучах среди паренхимных клеток, находятся секреторные вместилища. В клетках лучей имеются также крахмальные зёрна и капельки масла. Если главный стержневой корень выполняет в основном запасающую функцию, то боковые корни выполняют проводящую функцию.

ЛИТЕРАТУРА

Акмурадов А. Морфолого-анатомические особенности корней эфемероидов Бадхыза // Проблемы освоения пустынь. – Ашхабад, 2015а. – № 3–4. – С. 40–45.

- Акмуратов А.** Растения семейства зонтичных в Бадхызе // Экологическая культура и охрана окружающей среды, 2015б. – Т. 3 (11). – С. 83–85.
- Барыкина Р. П.** Некоторые биоморфологические и анатомические признаки *Ehretia acuminata* и *E. corylifolia* (Boraginaceae) // Бот. журн., 2012. – Т. 97, № 7. – С. 872–883.
- Барыкина Р. П., Чубатова Н. В.** Большой практикум по экологической анатомии цветковых растений. – М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2005. – 77 с.
- Бердымухамедов Г. М.** Лекарственные растения Туркменистана. Т. V. – Ашгабад: Туркменская государственная издательская служба, 2013. – С. 108–109.
- Горина Я. В., Краснов Е. А., Бабешина Л. Г.** Сравнительное анатомическое исследование некоторых видов рода *Stellaria* // Вестник Томского гос. ун-та. Биология, 2009. – Вып. 323. – С. 348–350.
- Ембатурова Е. Ю., Корнигина А. В.** Морфолого-анатомическое исследование *Lilium philippinense* Baker как перспективного вида для введения в культуру // Вестник ВГУ, сер. география, геоэкология, 2011. – № 1. – С. 84–86.
- Ларин И. В., Агабабян Ш. М., Работников Т. А., Ларина В. К., Касименко М. А., Любская А. Ф.** Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. – М. – Л., 1956. – Т. 3. 699 с.
- Пименов М. Г., Клюиков Е.** *Dorema microcarpum* Korovin // Красная книга Республики Узбекистан. – Ташкент: Chinor ENK, 2019. – Т. 1. – С. 83.
- Пименов М. Г.** Монографическая ревизия рода *Dorema* D. Don (Umbelliferae) // Бюл. МОИП. Отдел биол., 1988 – Т. 93, вып. 2. – С. 76–90.
- Сайдов Д. К., Шамсувалиева Л. А.** Особенности корневой системы *Glycyrrhiza glabra* L. в условиях разнокачественного засоления почв // Биологические и структурные особенности полезных растений Узбекистана. – Ташкент: ФАН, 1979. – С. 75–78.
- Amin G. R.** Popular medicinal plants of Iran. – Tehran: Iranian Research Institute of Medicinal Plants, 1991. – 230 p.
- Khamraeva, D. T., Beshko N. Yu., Abdullayeva A. T., Sharipova V. K.** Structural investigation of the secretory system of some endemic and medicinal species of Apiaceae from Uzbekistan // Iran. J. Bot., 2018. – Vol. 24(1). – P. 52–64.
- Toma I., Toma C., Ghiorghita G.** Histo-anatomy and *in vitro* morphogenesis in *Hyssopus officinalis* L. (Lamiaceae) // Acta Bot. Croat., 2004. – Vol. 63, №1. – P. 59–68.