

СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ ЭФЕМЕРОВ СЕМ. BRASSICACEAE BURNETT

Г.С.Турсинбаева – кандидат биологических наук, доцент

Астраханский государственный технический университет в Ташкентской области

А.Сапаров – доктор биологических наук, доцент

Нукусский государственный педагогический институт имени Ажсинияза

Таянч сўзлар: поя, эфемера, ўсимта, тугунлараро, склеренхима, лимриформ, перицикл, лигнификация, камбий, чукур, ёғоч.

Ключевые слова: стебель, эфемеры, побег, междоузлия, склеренхима, лимриформ, перицикл, лигнификация, камбий, сердцевина, древесина.

Key words: stem, ephemera, shoot, internodes, sclerenchyma, limriform, pericycle, lignification, cambium, pith, wood.

Семейство Brassicaceae. В литературе имеются некоторые данные по анатомии отдельных родов сем. Brassicaceae, где отмечаются характерные для этого семейства признаки. Для некоторых видов С.Р. Metcalfe и L. Chalk (1957) описывают наличие секреторных слизесодержащих клеток, пробки в перицикле или внутренней части коры стебля, перицикл в виде пучков или сплошного кольца тяжей, раннюю лигнификацию межпучковой ткани, соответственно отсутствие паренхимных сердцевинных лучей, паренхиматозную сердцевину, занимающую большую часть стебля, 1-клеточные волоски иногда с инкрустированными карбонатом кальция стенками. У пустынных растений отмечается палисадная хлоренхима наружной части коры. Авторы наблюдали 2 варианта развития ксилемы. Первый вариант – первичные пучки отделены друг от друга лигнифицированными склеренхиматозными тканями, не содержащими сосуды, но продуцированные камбием. Эту ткань авторы истолковали как вторичную ксилему, лишенную сосудов, либо как лигнифицированную медуллярную лучевую ткань, образованную камбием. Второй вариант – первичные пучки индивидуальны, но отделены друг от друга промежуточной склеренхимой, образованной в результате лигнификации первичных тканей. Камбий не участвует в ее формировании. Вопрос о природе склеренхимы, разделяющей проводящие пучки до настоящего времени не решен окончательно: ее называют промежуточной склеренхимой или либриформом. Уточнение ее происхождения требует детального изучения древесины.

Alyssum dasycarpum. Вершина стебля на поперечном срезе овальной формы с густым опушением. Наружная стенка эпидермы утолщена. Первичная кора 6-8-рядная, клетки ее, в основном, округлые, в нижнем слое – тангентально-удлиненные. Наружный слой коровой паренхимы содержат хлоропласты. Проводящие пучки первичные, по периметру – 14-18. Сосуды расположены группами или в радиальных цепочках по 2-4. Флоэма обширная. Сердцевина выполненная, клетки ее тонкостенные, округлые.

В средней части побега опушение стебля также густое. Наружная стенка эпидермальных клеток утолщена. Коровая паренхима представлена 6-9 рядами клеток, округлых по периферии и овальных в нижнем слое. Верхние, иногда и средние ряды клеток, содержат хлоропласты. Древесина вторичного строения. Ряд первичных проводящих пучков сменяется вторичными, между которыми располагаются ряды либриформа. Сосуды крупные, собраны в группы. Радиальные лучи не выражены. Сосуды первичных пучков крупнее и малочисленнее вторичных. Число первичных проводящих пучков по периметру 10, вторичных – 12. Обширная сердцевина выполненная, многолопастная, состоит из округлых клеток. Перимедуллярная зона паренхимная (рис. 1).

В основании побега форма стебля овальная. Эпидерма однорядная опушена звездчатыми многолучевыми волосками на многоклеточной ножке, менее многочисленными, чем в средней и верхней части. Волоски с шипиками. Трехрядная первичная кора полностью отслаивается. Коровая паренхима состоит из тангентально-удлиненных, иногда смятых клеток. В перицикле заложился феллоген. Строение центрального цилиндра

вторичное, представлено клетками флоэмы, ксилемы и сердцевины. Древесина обширная, в виде замкнутого цилиндра. Сосуды в радиальных цепочках по 2-8, реже одиночные. Между сосудами расположены волокна либриформа, занимающие большую часть древесины. Сердцевина 6-8 лопастная, в центральной части лизирована, частично разрушена и перимедуллярная зона.

Isatis minima. Вершина стебля включает 5-6 рядов хлорофиллоносной коры, 11 раздельных склерифицированных с двух сторон проводящих пучков и обширную сердцевину. В средней части стебля эпидерма с сильно утолщенными наружными стенками и кутикулой. Первичная кора состоит из 4-6 рядов хлорофиллоносных клеток. Перициклические волокна в верхней части стебля еще не полностью сформированы. Началось образование вторичной ксилемы.

Флоэма очень скудная. Местами под проводящими пучками выделяется перимедуллярная зона с утолщенными стенками. Сердцевина обширная.

В основании побега стебель голый, на поперечном срезе округлый. Эпидерма представлена одним рядом мелких клеток с утолщенными наружными стенками и кутикулой. Первичная кора состоит из 6-9 рядов клеток, некоторые из них содержат хлоропласты. Флоэма скудная. Над ней отдельными группами локализуются перициклические волокна. Многочисленные проводящие пучки по периметру разделены небольшими участками либриформа. В пучках по 4-16 сосудов. Между более крупными первичными проводящими пучками располагаются мелкие вторичные. В нижней части крупных пучков выделяется перимедуллярная зона, состоящая из толстостенных изодиаметрических клеток. Ксилема и флоэма образуют кольцо. Вторичные проводящие пучки представлены только слившейся флоэмой. Сердцевина очень обширная, состоит из округлых и овальных не крупных клеток с мелкими межклетниками и единичными друзами (рис. 2).

Адаптивные признаки: утолщение наружной стенки эпидермы, лубяные волокна.

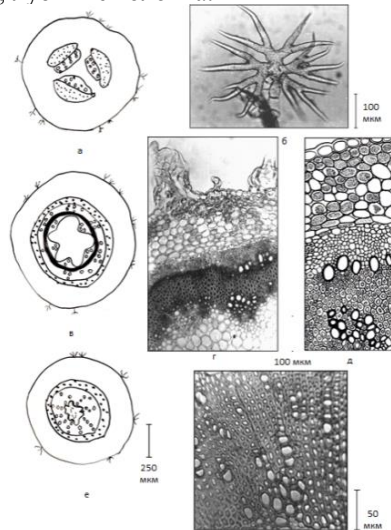


Рис. 1. Строение стебля побега I порядка *Alyssum dasycarpum*: а – вершина; б – трихома; в, д – середина; г, е – основание (а, в, е – схемы и г, д, ж – деталь поперечного среза; б, г, ж – фото).

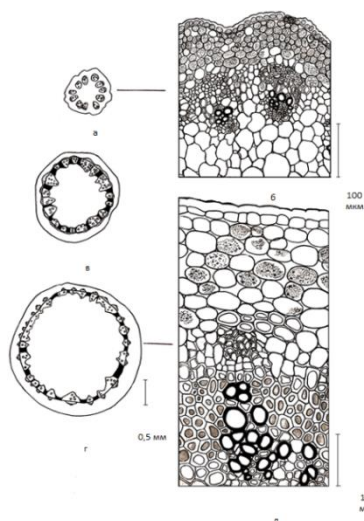


Рис. 2. Строение стебля побега I порядка *Isatis minima*: а – схема; б – деталь вершины; в – схема среднего яруса; г – схема основания; д – деталь.

Таким образом, стебель большинства видов эфемеров опушен разными типами трихом, часто ветвистыми (дендроидными) и железистыми, характерными для семейства или рода.

Поверхность стебля часто ребристая (виды Brassicaceae). Кора почти на всем протяжении остается первичной, лишь в основании стебля закладывается феллоген (*Epilasia hemilasia*, *Londesia eriantha*). Наружные стенки клеток эпидермы утолщенные, клетки эпидермы и коровой паренхимы содержат хлоропласты, а кора *Goldbachia laevigata*, *Hymenolobus procumbens* также палисадные клетки. Следовательно, кора эфемеров выполняет защитную и ассимилирующую функции. В ребрах коры находится колленхима. В целом, первичная кора эфемеров тонкая, занимает 18-30% (у *Ziziphora tenuior* – 35%) от общего диаметра. В коре *Amberboa turanica* развиты схизогенные вместилища, а у *Epilasia hemilasia* – идиобласты с темным содержимым во флоэме, а также лубяные волокна. На вершине стебля проводящие пучки раздельные, коллатеральные и биколлатеральные.

Литература

1. Александров В.Г., Александрова О.Г. О влиянии веток на структуру стебля травянистого растения // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – Ленинград: 1932. 3(2). -С. 1-110.
2. Барыкина Р.П., Чуренкова О.А. Гидроцитная система: структура и функции // Тез. докл. конф. по анатомии и морфологии растений. – Санкт-Петербург: «Диана», 2002. -С. 21.
3. Бутник А.А. Характеристика типов аномального (поликамбиального) вторичного утолщения осевых органов сем. *Chenopodiaceae* // Ботанический журнал. – Ленинград: «Наука», 1983. 68 (5). -С. 572-580.
4. Тимонин А.К. Аномальное утолщение центростремных: специфика многофункциональной эволюции растений. – Москва: Тов. науки. Изд. КМК, 2011. -С. 355.
5. Турсынбаева Г.С. Строение стебля эфемеров сем. *Asteraceae* // Биологические и структурно-функциональные основы изучения и сохранения биоразнообразия Узбекистана. Материалы конференции. – Ташкент: «ФАН», 2015.
6. Шенников Л.П. Экология растений. – Москва: Гос. сов. наука. 1950. -С.375.
7. Fahn A., Zohary M. On the pericarpial structure of the legumen. Its evolution and relation to dehiscence. // Phytomorphology. 1955. 5. – P. 99-111.

РЕЗЮМЕ. Қизилқум чўлида ўсадиған Брассисеае оиласининг 11 тури ўрганилди. Пояларнинг тузилиши хусусиятлари аниқланди, кўпчилик эфемер турларининг пояси ҳар хил турдаги трихомлар билан қопланган, кўпинча шохланган ва безли, оилага хосдир. Поянинг юзаси кўпинча қовурғали. Эфемер поянинг асосий вазифаси, ўтказувчанликдан ташқари, бўғлоқнинг мослашувчан хусусиятлари туфайли намликни сақлаш ва ўзак ҳужайраларида тўпланишидир.

РЕЗЮМЕ. Изучено 11 видов сем. Brassicaceae произрастающих в пустыне Кызылкум. Выявлены особенности структуры стеблей, большинства видов эфемеров стеблей опушены разными типами трихом, часто ветвистыми и железистыми, характерными для семейства. Поверхность стебля часто ребристая. Основной функцией стебля эфемеров, кроме проводящей, является сохранение влаги за счет адаптивных признаков коры и накопления в клетках сердцевин.

SUMMARY. 11 species of the Brassicaceae family growing was studied in the Kyzylkum desert. The features of the structure of the stems were revealed, the stem of most ephemera species is pubescent with different types of trichomes, often branched and glandular, characteristic of the family. The surface of the stem is often ribbed. The main function of the ephemeral stem, in addition to conducting, is the preservation of moisture due to the adaptive features of the cortex and accumulation in the cells of the core.

К середине стебля проводящие пучки сливаются за счет образования либриформа некамбиального происхождения, или склерификации паренхимы. Ксилема занимает 20-35% от общего диаметра стебля (см. табл. 11), более обширная (38%) в стебле *Tauscheria lasiocarpa*, *Amberboa turanica* (48%). Сосуды ксилемы мелкие, немногочисленные, расположены цепочкой или группами. Так как ассимилирующая масса эфемеров не велика, листья мелкие и немногочисленные, кора стебля выполняет также фотосинтезирующую функцию. Хлоропласты содержатся даже в эпидерме – явлении довольно редком.

Васкулярный комплекс развит слабо в связи с небольшой вегетативной массой. Каждый вид имеет свой набор адаптивных признаков стебля, но их адаптивная стратегия общая, обусловленная габитусом растения и его фитоценологией. У некоторых видов (*Epilasia hemilasia*, *Heteracia szovitsii*) в основании побегов закладывается феллоген.

Центральный цилиндр представлен коллатеральными и биколлатеральными проводящими пучками: у *Amberboa turanica* 16-18, *Epilasia hemilasia* 20-24. Ксилема пучков не широкая, проводящие пучки почти слившиеся (*Heteracia szovitsii*, *Epilasia hemilasia*), либо раздельные (*Garhadiolus papposus*). В сосудах *Heteracia szovitsii* отмечены тиллы.

Сердцевина у всех видов обширная и занимает от 31% от диаметра (*Amberboa turanica*, *Garhadiolus papposus*) до 55-56% (*Heteracia szovitsii*, *Epilasia hemilasia*). В сердцевине встречаются гидроцитные клетки с точечной поровостью (*Amberboa turanica*) или щелевидной (*Garhadiolus papposus*). Сердцевина *Epilasia hemilasia* и *Heteracia szovitsii* частично облитерирована.

В сердцевине *Alyssum dasycarpum*, *Spergularia microsperma* в средней и нижней частях стебля образуется полость. В клетках сердцевинных многих видов отмечены гидроцитные клетки, а во флоэме – идиобласты с кристаллами или темным содержимым (*Epilasia hemilasia*). Основной функцией стебля эфемеров, кроме проводящей, является сохранение влаги за счет адаптивных признаков коры и накопления в клетках сердцевин.