

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**БОТАНИКА**  
**ОСНОВЫ СТРУКТУРНОЙ БОТАНИКИ**  
**И СИСТЕМАТИКИ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ**

Учебное пособие для вузов

Составители:  
Г. И. Барабаш,  
Г. М. Камаева,  
Е. С. Казьмина

Воронеж  
Издательский дом ВГУ  
2014

## **ВВЕДЕНИЕ**

Ботанические сведения о конкретных растениях с древних времен появились одновременно со сведениями об их лечебном применении. Поэтому в программах фармацевтического образования ботаника всегда оценивалась как одна из базовых дисциплин. Владение ботаническими знаниями дает возможность студентам-фармацевтам перейти впоследствии к изучению ряда специальных дисциплин (микробиологии, биохимии, фармакогнозии и др.), а также квалифицированно пользоваться ресурсами местных дикорастущих растений.

Цель настоящего пособия – ознакомление начинающих фармацевтов с основами ботанических знаний. Приводимые сведения, прежде всего, относятся к структурной ботанике: строение тела растения как объект растительного сырья, а также к систематике растений: эволюционное развитие отдельных групп растений и многообразие всего растительного мира.

возникающие в процессе жизни. Соответственно также отличаются и возникающие из них постоянные ткани. По положению в теле растения различают верхушечные, боковые и вставочные меристемы.

Верхушечные, или апикальные (лат. «апекс» – вершина), меристемы расположены на полюсах: на кончике корня и верхушке побега (побегов) и отвечают за рост органов в длину. По происхождению эти меристемы первичны.

Боковые, или латеральные (от лат. «латералис» – боковой), меристемы, располагающиеся вдоль органов, формируют в основном проводящую систему и обеспечивают рост органов в ширину (толщину). По происхождению боковые меристемы могут быть первичными (прокамбий) и вторичными (камбий, пробковый камбий).

Остатки апикальных меристем, работающие периодически, временно, называются вставочными, или остаточными. Они первичны по происхождению. За счет их работы формируются черешки, тычиночные нити и др. структуры.

Постоянные ткани. В соответствии с выполняемыми функциями, выделяют основные: покровные, механические, проводящие, ассимиляционные (ассимилирующие), запасающие, выделительные ткани (и структуры).

Покровные ткани (эпидерма, перидерма, корка). Основная функция – защита, дополнительная – газообмен и транспирация.

Эпидерма (кожица) – первичная, однослойная, чаще прозрачная живая ткань, в состав которой входят: основные (эпидермальные) клетки и их производные: устьица и волоски (трихомы). Эпидермальные клетки разнообразны по величине и форме. Их основная функция – защита, в связи с чем наружные стенки клеток значительно утолщены и имеют на поверхности особое жироподобное вещество кутин, формирующий защитную пленку кутикулу, строение которой отличается у разных видов растений.

Устьица (лат. stoma – рот, русского – уста) отвечают за газообмен и транспирацию (испарение). Состоят из двух замыкающих клеток, чаще бобовидной формы, щели между ними (устьичные щели) и побочных клеток. Весь комплекс называется устьичным аппаратом. Его строение (тип) довольно стабилен для разных систематических групп растений и используется в диагностике.

Не менее важна в этом смысле третья составляющая эпидермы – волоски, чрезвычайно разнообразные по строению и функциям. Волоски (трихомы) делятся на кроющие с функцией защиты и железистые, относящиеся к системе выделения.

На смену эпидерме, которая чаще работает один сезон, формируется многослойная вторичная покровная ткань – перидерма, представляющая собой комплекс, образованный вторичной боковой меристемой феллогеном (пробковым), он снаружы откладывает пробку, а внутрь – феллодерму.

Функцию защиты выполняет формирующаяся пробка (феллема), состоящая из нескольких слоев мертвых опробковевших клеток. Газообмен осуществляют чечевички (группа рыхло расположенных клеток, через межклетники которых происходит вентиляция). Феллодерма (1–2 слоя) стимулирует работу феллогена. Если феллоген закладывается несколько раз, формируется несколько перидерм. Этот более мощный комплекс называется коркой, или ритидомом.

Механические ткани. Основная функция – создание опоры, скелета растений. Различают два вида механических тканей: колленхиму и склеренхиму.

Колленхима – живая прозенхимная механическая ткань с неравномерно утолщенными оболочками. По этому признаку (заметному на поперечных срезах) различают уголковую колленхиму, оболочки клеток в местах соединения нескольких из них (в углах) утолщены и пластинчатую, когда утолщены «потолок» и «пол» клеточных стенок. Типы колленхимы считаются устойчивым признаком для диагностики двудольных растений. Колленхима располагается под эпидермой, фотосинтезирует и с функцией опоры справляется только в состоянии тургора (напряжения) при достаточном водоснабжении организма.

Склеренхима – мертвая механическая ткань с равномерно и значительно утолщенными оболочками. Прозенхимные клетки склеренхимы называются волокнами и обычно входят в состав проводящих тканей. Паренхимные клетки отличаются большим разнообразием форм, имеют специальные названия и востребованы в диагностике. Топография их широка: они могут располагаться поодиночке (идиобласты) или группами (скорлупа орехов, косточка в плодах).

Проводящие ткани. В теле растений, разделенном на надземную и подземную части, в двух противоположных направлениях движутся растворы веществ по двум тканевым комплексам: древесине и лубу. Вместе луб и древесина составляют непрерывную разветвленную сеть (проводящую систему), соединяющую все органы растения.

По древесине (ксилеме) от корней к листьям передвигается вода с растворенными солями, а от них (листьев) продукты фотосинтеза (главным образом сахара) движутся вниз по элементам луба (флоэмы). Ксилема и флоэма представляют собой комплексы, в которых есть основные и вспомогательные элементы. Так, в древесине основными проводящими элементами являются сосуды и трахеиды, а вспомогательными – древесная паренхима (с функцией запаса) и древесные волокна (дополнительная опора).

Сосуды – это цепочки расположенных друг над другом мертвых клеток соединенных перфорациями (одной или несколькими). Иногда поперечные перегородки совсем разрушаются и тогда сосуды – полые трубки.

Сосуды различаются по характеру утолщения стенок, типу пор и их расположению (примеры: кольчатые, спиральные, пористые и др.).

Трахеиды (прообразы сосудов) представляют собой отдельные клетки, располагающиеся также цепочками, связь между ними осуществляется через окаймленные поры, а не перфорации.

В лубе (флоэме) основным проводящим элементом являются ситовидные трубки с клетками-спутницами. Ситовидные трубки – это цепочки живых прозенхимных клеток (члеников) часто с разрушенным ядром. Функция его переходит к клетке-спутнице. На конечных стенках члеников трубок формируются мелкие канальца – ситечки. В отличие от долгожителей сосудов, ситовидные трубки живут (чаще) один сезон и закупориваются.

Дополнительные элементы луба по строению и функциям сходны с таковыми древесины.

Комплекс проводящих тканей, включая дополнительные паренхимные и механические элементы располагаются вертикальными тяжами вдоль тела растения. На поперечном разрезе органов они называются пучками. А вся совокупность проводящих элементов, организованных по-разному в разных систематических группах, называется стелой, или осевым цилиндром.

Проводящие пучки, содержащие луб и древесину, называются полными, при отсутствии одного из элементов – неполными. Пучки, содержащие камбий обозначаются как открытые, не имеющие его – закрытыми. По взаиморасположению проводящих элементов различают основные типы пучков: коллатеральные (самые распространённые), биколлатеральные, концентрические. Число, форма, тип проводящих пучков и организация всей проводящей системы – важный диагностический и систематический признак.

Ассимиляционные и запасающие ткани состоят из живых паренхимных клеток. Название их определено выполняемыми функциями. Ассимиляционные ткани (содержат хлоропласты), обычно расположенные под эпидермой или близ нее, называются хлоренхимой. Она бывает палисадная, губчатая, складчатая и др.

Запасающая паренхима имеет более широкую топографию (семена, клубни, ткани коры). В клетках этой ткани накапливаются белки, жиры, сахара и др. компоненты, используемые в разные периоды жизни растения.

Выделительная система растений представлена как отдельными клетками (идиобластами), тканями, так и целыми структурами. Их содержимое чрезвычайно разнообразно по химической природе: это эфирные масла, смолы, бальзамы, каучук, алкалоиды, флавоноиды и др. Обычно это конечные продукты обмена веществ. Общепринятая классификация выделительных систем не разработана. Условно все многообразие структур по топографическому принципу делят на наружные и внутренние. К числу наруж-