

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

**Ю.С. Черятова, С.С. Макаров, Е.В. Соломонова,
Л.Р. Ахметова, А.И. Чудецкий**

ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ СЛОВАРЬ ПО АНАТОМИИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

Учебное пособие



Москва
2025

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

**Ю.С. Черятова, С.С. Макаров, Е.В. Соломонова,
Л.Р. Ахметова, А.И. Чудецкий**

**ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ СЛОВАРЬ ПО
АНАТОМИИ
ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ**

Учебное пособие

Москва
Грифон
2025

УДК 581.8:635.9(038+07)
ББК (28.56+42.37):92.1
Ч-50

Рецензенты:

С.Г. Монахос, заведующий кафедрой молекулярной селекции, клеточных технологий и семеноводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор РАН

О.А. Сорокопудова, главный научный сотрудник лаборатории Ботанический сад ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ФГБНУ ВИЛАР), доктор биологических наук, профессор

Черятова Ю.С.

Ч-50 Иллюстрированный словарь по анатомии декоративных растений: учебное пособие / Ю.С. Черятова, С.С. Макаров, Е.В. Соломонова, Л.Р. Ахметова, А.И. Чудецкий; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. – М: Грифон, 2025. – 96 с.

ISBN 978-5-98862-937-5

Учебное пособие представляет собой справочное издание и включает в себя основные термины и понятия по анатомии декоративных растений, необходимые для освоения дисциплин «Декоративное садоводство», «Основы биотехнологии садовых культур», «Методы микроскопии в исследовании».

Предназначено для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.05 «Садоводство», 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».

Рекомендовано к изданию Ученым советом института Садоводства и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», протокол № 2 от 30 сентября 2025 г.

ISBN 978-5-98862-937-5

УДК 581.8:635.9(038+07)
ББК (28.56+42.37):92.1

© Черятова Ю.С., Макаров С.С.,
Соломонова Е.В., Ахметова Л.Р.,
Чудецкий А.И., 2025

ВВЕДЕНИЕ

Анатомия растений исследует внутреннее строение органов растений на тканевом и клеточном уровнях организации. Изучение анатомии декоративных растений невозможно без знания терминологии. Учебное пособие «Иллюстрированный словарь по анатомии декоративных растений» поможет читателям ориентироваться в терминологическом разнообразии, применяемом в настоящее время. Предлагаемый «Иллюстрированный словарь по анатомии декоративных растений» содержит основные термины и понятия по анатомии декоративных растений, расположенных в алфавитном порядке. Наряду с ботаническими терминами и понятиями по анатомии растений в пособии представлена также информация по физиологии и биохимии растений, связанная с физиологическими особенностями функционирования клеток и тканей.

Уникальностью издания является то, что некоторые наиболее сложные понятия по цитологии и гистологии декоративных растений дополнены в словаре иллюстративным материалом, что облегчает читателю их понимание и трактовку. Анатомические рисунки, представленные в настоящем пособии, ярко демонстрируют особенности строения декоративных растений как на клеточном, так и тканевом уровнях, способствуя лучшему усвоению материала.

Учебное пособие подготовлено с учетом требований Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки бакалавров, обязательных для всех аграрных высших учебных заведений, имеющих государственную аккредитацию на территории Российской Федерации, а также с учетом требований, предъявляемым к содержанию образовательных программ по дисциплинам «Декоративное садоводство», «Основы биотехнологии садовых культур», «Методы микроскопии в исследовании» рекомендованных Министерством образования Российской Федерации для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.05 «Садоводство»; 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

А

Абаксиальный – направленный в сторону от оси. Применительно к листу – нижняя, или дорзальная, поверхность.

Абсорбционная ткань – основная паренхима, способная поглощать из окружающей среды воду, растворенные в ней минеральные вещества (ризодерма или эпиблема корней) и пары воды (веламен воздушных корней тропических эпифитов: орхидных, ароидных и др.).

Автолиз – распад содержащихся в клетке веществ и органелл под воздействием ферментов, имеющихся в лизосомах.

Агрегатный луч – луч, представленный несколькими сближенными гомоцеллюлярными лучами.

Адаксиальный – направленный к оси. Применительно к листу – верхняя, или вентральная, поверхность.

Акропетальный – направленный от основания к верхушке.

Акропетальная дифференциация – дифференциация по направлению к апексу органа.

Актиностела – разновидность протостелы, в которой ксилема на поперечном срезе имеет очертания звезды, вокруг которой и между лучами ксилемы расположена флоэма. Встречается у некоторых видов плаунов.

Актиноцитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого устьица окружены четырьмя или более околоустьичными клетками, вытянутыми радиально к устьицам (рис.1).



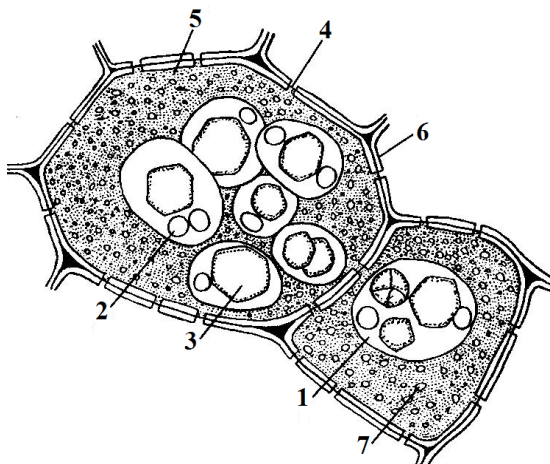
Рис. 1. Строение актиноцитного устьичного аппарата растений

Алкалоиды – большая группа органических азотсодержащих соединений основного характера, встречающихся в растениях и оказывающих сильное

физиологическое действие.

Аллелоцитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого устьице с тремя или более расположенными поочередно серповидными околоустьичными клетками постепенно увеличивающихся размеров. Аллелоцитный тип устьичного аппарата включает в себя параллелоцитные устьица, у которых околоустьичные клетки параллельны замыкающим, и диаллелоцитные, у которых околоустьичные клетки находятся под прямым углом к замыкающим клеткам.

Алейроновые зерна – белковые зерна, или тельца, образующиеся внутри мелких вакуолей. В сложном алейроновом зерне клещевины в аморфный белок альбумин погружены глобиды, представляющие собой кальциевые и магниевые соли инозитфосфорной кислоты, и кристаллы белка глобулина (рис. 2).



**Рис. 2. Клетки запасющей паренхимы эндосперма
клещевины обыкновенной (*Ricinus communis* L.):**

1 – формирующееся алейроновое зерно; 2 – белковая глобула; 3 - кристаллоид белка; 4 – пора; 5 – протопласт; 6 – клеточная стенка; 7 - сферосома

Алейроновый слой – наружный слой клеток эндосперма, содержащий алейроновые зерна.

Альbedo – мезокарпий плода цитрусовых гесперидия, представленный белой рыхлой паренхимой.

Амилоза – водорастворимая часть крахмального зерна.

Амилопласты – бесцветные пластиды из группы лейкопластов, в строении которых образуются и запасаются в виде зерен вторичный крахмал.

Амитоз – прямое деление клетки, при котором ее ядро делится перетяжкой пополам. Амитоз часто встречается у больных и стареющих клеток растений.

Амфивазальный проводящий пучок – концентрический пучок, в котором ксилема замкнутым кольцом окружает флоэму (рис. 3 А).

Амфикрибральный проводящий пучок – концентрический пучок, в котором флоэма замкнутым кольцом окружает ксилему (рис. 3 Б).

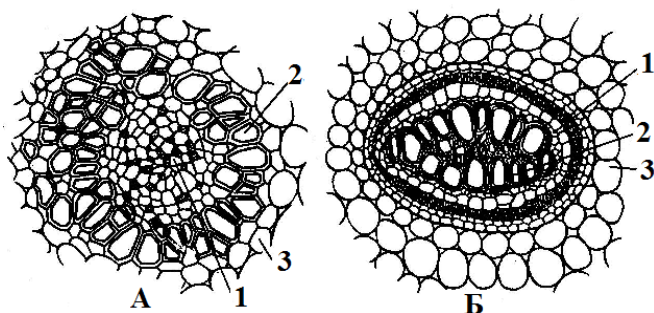


Рис. 3. Концентрические проводящие пучки:

А – амфивазальный проводящий пучок корневища ландыша майского (*Convallaria majalis* L.); **Б** - амфикрибральный проводящий пучок корневища папоротника-орляка (*Pteridium aquilinum* L.); **1** – первичная флоэма; **2** – первичная ксилема; **3** – основная паренхима стебля

Амфистоматическая листовая пластинка – листовая пластинка, у которой устьица находятся на обеих сторонах.

Анастомоз – клетки или тяжи клеток, связанные друг с другом, как, например, жилки листа.

Анатомия растений, микроморфология растений – наука, изучающая строение растений на клеточном и тканевом уровнях.

Анатомо-топографические зоны – четко выраженные конструктивные элементы внутреннего строения тела высших растений (например: кора, центральный

цилиндр, сердцевина и др).

Анизоцитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого устьица окружены тремя околоустьичными клетками, из которых одна клетка обычно меньше двух других (рис. 4).



Рис. 4. Строение анизоцитного устьичного аппарата растений

Аномоцитный устьичный аппарат – устьичный аппарат с ограниченным числом околоустьичных клеток, не отличающихся размерами и формой от остальных клеток эпидермы (рис. 5).



Рис. 5. Строение аномоцитного устьичного аппарата растений

Антиклинальное деление клетки – деление клетки перпендикулярно поверхности органа.

Антохлор – водорастворимый пигмент желтого цвета, встречающийся в вакуолярном клеточном соке.

Антоцианы – пигменты клеточного сока, относящиеся к классу флавоноидов и обеспечивающие окраску цветков, плодов, листьев от розового до черно-фиолетового цвета. Все антоцианы содержат в гетероциклическом кольце четырехвалентный кислород, и поэтому легко образуют соли. Антоциан способен изменять свою окраску в зависимости от кислотности среды. Окраска клеточного сока зависит от характера групп-заместителей и pH: в нейтральной среде антоцианы имеют лиловую окраску, в щелочной – синюю, в кислой – красную. Антоцианы находятся, как правило, в виде гликозидов и локализованы в вакуолях. Агликоны антоцианов называют антоцианидинами. В растениях распространен цианидин, который является основным красящим веществом лепестков василька, пло-

дов вишни, сливы, земляники, винограда и др. Также в растениях широко представлен пеларгонидин, дельфинидин, пеонидин, петунидин и др.

Антраценовые производные – класс природных фенольных соединений, в основе которых лежит структура антрацена различной степени окисленности.

Апекс – верхушка побега или корня, состоящая из апикальной меристемы.

Апертура поры – отверстие, которым открывается в полость клетки пора. Форма отверстия может быть круглой, овальной, линзовидной, щелевидной и др.

Апертуры – утонченные участки в экзине пыльцевых зерен, через которые выходит пыльцевая трубка.

Апикальная клетка – единственная инициальная клетка, занимающая дистальное положение в апексе корня или побега (рис. 6 А). Характерна для высших споровых растений.

Апикальная меристема – совокупность меристематических клеток апекса корня или побега (рис. 6). Апикальные меристемы обеспечивают верхушечный, или апикальный рост, наращивают органы растения в длину.

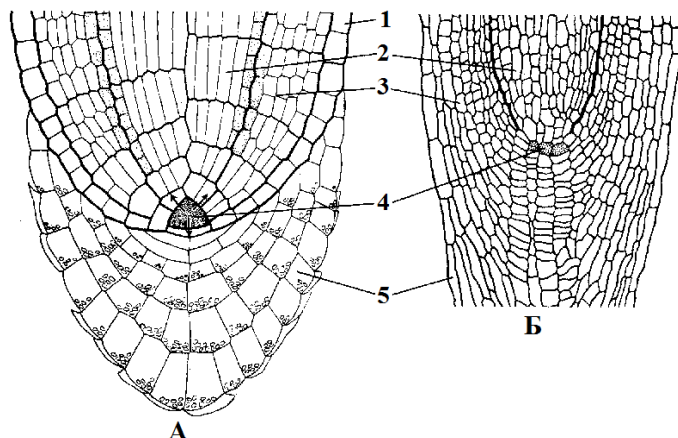


Рис. 6. Апикальная меристема корня на продольном срезе: А – хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.); Б – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.); 1 – ризодерма; 2 – центральный цилиндр; 3 – кора; 4 – инициаль/и; 5 – корневой чехлик

Апикальный – верхушечный.

Апикальный рост – верхушечный рост побега и корня в длину за счет деятельности апикальной меристемы.

Апопласт – совокупность межфибриллярных пространств клеточных стенок и межклетников, по которым происходит свободный транспорт водорастворимых веществ.

Апоптоз – запрограммированная гибель клеток, осуществляемая под контролем генома.

Апотрахеальная паренхима – осевая (тяжевая) паренхима во вторичной ксилеме, не связанная с проводящими элементами.

Аппарат Гольджи – одномембранная органелла клетки, представляющая собой совокупность диктиосом и пузырьков Гольджи. Участвует в синтезе полисахаридов, идущих на построение клеточной стенки, а также образовании лизосом и вакуолей.

Аппозиция – процесс роста вторичной клеточной стенки путем наложения микрофибрилл целлюлозы на внутреннюю поверхность первичной клеточной стенки. Каждый последующий слой содержит больше целлюлозы и меньше матрикса, чем предыдущий. Наиболее молодые, т.е. образованные позже, слои клеточной стенки располагаются ближе всего к плазмалемме.

Ассимиляционная ткань (хлоренхима) – основная паренхима, состоящая из живых тонкостенных клеток, содержащих большое число хлоропластов.

Астросклериды – звездчатые (ветвистые) склериды (рис. 7). Ответвления отходят от центральной части клетки в разные стороны. Звездчатые склериды, встречаются в качестве идиобластов, одиночно, среди клеток других тканей, придавая им прочность.

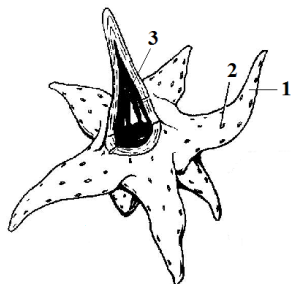


Рис. 7. Астросклереида
(звездчатая склереида): 1 – стенка клетки; 2 – простая пора; 3 - полость клетки

Ареола – участок мезофилла листа, окруженный проводящими пучками (жилками).

Артростела – разновидность эвстелы, свойственная стеблям хвойей. В междоузлиях стебля закрытые коллатеральные проводящие пучки расположены кольцом вокруг воздухоносной полости. В узлах каждый пучок разделяется на три отдельных пучка, один из которых отходит в лист, а два других соединяются с такими же ответвлениями соседних пучков, образуя сложные пучки, проходящие вдоль ребер междоузлия.

Архитектоника растений – закономерности расположения механических и других тканей в органах растений, обуславливающие их противодействие динамическим и статическим нагрузкам.

Астросклериды – звездчатые (ветвистые) склериды. Ответвления отходят от центральной части клетки в разные стороны. Звездчатые склериды, встречаются в качестве идиобластов, одиночно, среди клеток других тканей, придавая тканям прочность. Астросклериды обнаруживаются в мезофилле листа камелии, маслины, монстеры и др., а также в коре стеблей растений.

Атактостела – тип стелы, характеризующийся многочисленными беспорядочно расположенными закрытыми коллатеральными проводящими пучками на поперечных срезах стеблей. Атактостела свойственна однодольным растениям.

Атипичное утолщение – вторичное утолщение корня или стебля, вызванное одновременной деятельностью нескольких камбиев, закладывающихся одновременно или разновременного функционирования нескольких поочередно возникающих камбиев. У древовидных однодольных растений атипичное утолщение связано с деятельностью меристематической зоны вторичного утолщения, которая окружает всю стелу и образует внутрь паренхиму с закрытыми проводящими пучками.

Атрихобласт – клетка ризодермы, не образующая корневой волосок.

Аэренхима – воздухоносная паренхима с очень большими межклетниками и тонкими клеточными стенками (рис. 8). Воздухоносные полости аэренхимы окружены клетками основной паренхимы (хлорофиллоносной или запасающей).

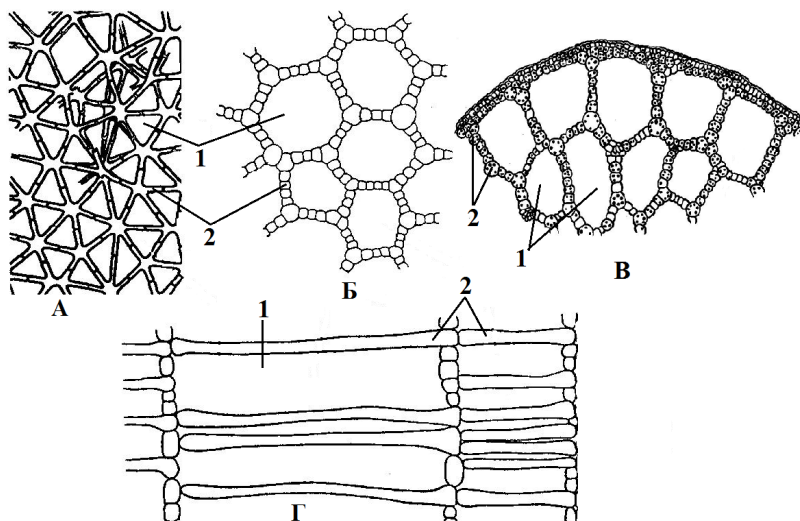


Рис. 8. Аэренхима на поперечных срезах органов: А – аэренхима ситника развесистого (*Juncus effusus* L.); Б – аэренхима кубышки желтой (*Nuphar luteum* L.); В – аэренхима рдеста (*Potamogeton* sp.); Г - аэренхима жюссей перуанской (*Jussieu peruviana* L.); 1 – межклетник; 2 – клетки аэренхимы

Б

Базипетальный – направленный от верхушки к основанию.

Базипетальная дифференциация – дифференциация по направлению к основанию органа.

Бактероидная ткань – группа паренхимных клеток коры корня, содержащих бактерии рода *Rhizobium*, осуществляющие симбиотическую фиксацию азота.

Бактероиды – клетки клубеньковых бактерий рода *Rhizobium*, проникшие в клетки корня растений и сильно изменившиеся в результате симбиоза (изменение формы, увеличение размера в 3-5 раз, утрата жесткой клеточной стенки). Они окружены перибактероидной мембраной и поэтому осмотически лабильны. В бактериоидах идет процесс фиксации молекулярного азота воздуха.

Бальзамы – масло-смолы, представляющие раствор смол в эфирном масле и содержащие бензойную и коричную кислоты.

Белки – биополимеры, структурную основу которых составляют длинные полипептидные цепи, построенные из остатков α -аминокислот, соединенных между собой пептидными связями.

Береста – перидерма березы. Береста состоит из слоев толстостенной и тонкостенной пробки. У березы феллоген ежегодно образует 2-3 слоя толстостенной пробки и 4-6 слоев тонкостенной. Тонкостенные клетки заполнены белым смолоподобным веществом – бетулином, что и придает бересте белый цвет. Бетулин обладает антисептическими свойствами.

Бетулин – мелкозернистое смолоподобное вещество белого цвета, заполняющее полости клеток перидермы ствола и ветвей березы. Считается, что, отражая солнечные лучи, бетулин предотвращает солнечные ожоги стволов.

Биколлатеральные проводящие пучки – открытые проводящие пучки, у которых рядом с ксилемой, расположенной в центре пучка, с двух сторон (и с внешней, и с внутренней) располагается флоэма. Наружная (вторичная) флоэма располагается к периферии от камбия. Внутренняя (первичная флоэма) располагается кнаружи от первичной ксилемы (рис. 9).

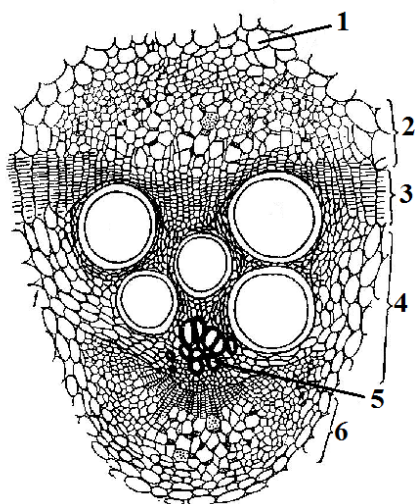


Рис. 9. Биколлатеральный открытый пучок стебля тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.):

- 1 – основная паренхима стебля;
- 2 – вторичная (наружная) флоэма;
- 3 – камбий;
- 4 – вторичная ксилема;
- 5 – первичная ксилема;
- 6 – первичная (внутренняя) флоэма

Биологически активные вещества (БАВ) – первичные метаболиты и продукты вторичного метаболизма, оказывающие при введении в организм человека или животного влияние на различные физиологические процессы.

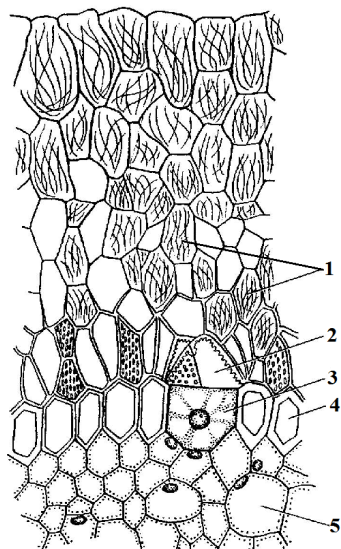
Бифациальный (дорсовентральный) лист – лист, в котором столбчатый (палисадный) мезофилл расположен на верхней (адаксиальной), а губчатый (рыхлый) мезофилл расположен на нижней (абаксиальной) стороне листовой пластинки.

Брахисклереиды, каменистые клетки – изодиаметрические склереиды. Брахисклереиды встречаются в околоплоднике плодов груши, айвы, в косточках вишни, сливы, скорлупе грецкого ореха.

В

Вакуоль – одномембранная органелла клетки, заполненная клеточным соком (вакуолярным соком) и отделенная от гиалоплазмы тонопластом.

Веламен – многослойная ткань, покрывающая воздушные корни растений-эпифитов, главным образом эпифитных орхидей и ароидных. Веламен состоит из нескольких слоев плотно сомкнутых мертвых клеток разной формы имеющих на внутренней поверхности спиральные или сетчатые утолщения (рис. 10). Вода, попадая на поверхность веламена, капиллярным путем втягивается в полости его



клеток. Впитанный веламеном раствор избирательно поглощают и передают в эндопласт *пропускные клетки*. Клетки веламена, примыкающие к пропускным клеткам экзодермы, отличаются формой и структурой внутренней стенки от остальных его клеток и называются *кроющими клетками*.

**Рис. 10. Фрагмент поперечного среза
корня дендробиума (*Dendrobium* sp.):**

1- веламен; 2 – кроющая клетка;

3 – пропускная клетка;

4 – экзодерма; 5 – паренхима коры

Веретеновидные инициали – прозенхимные клетки камбия, уплощенные в тангенциальном направлении. Их удлинённая форма способствует образованию длинных клеток, таких как трахеиды, определяя тем самым структуру и функцию древесины, а также обуславливает прирост стебля и корня в толщину за счет формирования вторичных проводящих тканей.

Ветвистый волосок – волосок, имеющий боковые выросты (рис. 11).

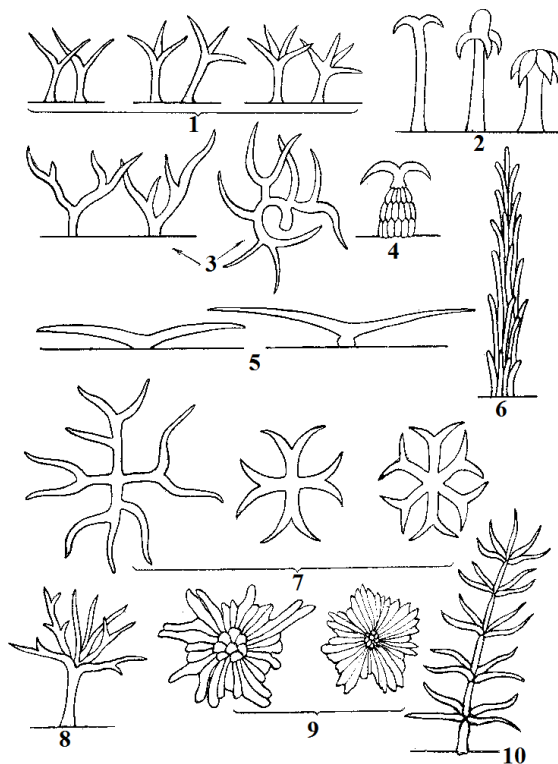
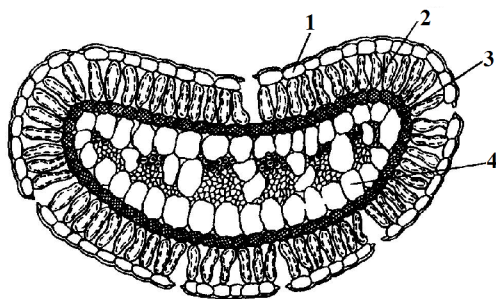


Рис. 11. Основные типы ветвистых волосков: 1 – вильчатые (двух-, трех- и четырехвильчатые); 2 – с крючочками (двумя, тремя и четырьмя); 3 – дихотомически ветвящиеся; 4 - двувершинные; 5 – распростерто двувершинные (мальпигиевые волоски); 6 - зубчатые; 7 – звездчатые; 8 – пучковато-ветвистые или пучковатые; 9 – чешуйчатые; 10 – мутовчато-ветвистые

Витамины – биологически активные органические вещества различной химической природы.

Водоносная паренхима – разновидность запасавшей ткани, в клетках которой запасается вода (рис. 12). Крупные тонкостенные клетки водоносной паренхимы содержат в вакуолях слизистые вещества, способствующие удержанию влаги.



**Рис. 12. Поперечный срез листа
сведы (*Svaeda* sp.):**

- 1- эпидерма; 2 – хлоренхима;**
- 3 – обкладочные клетки;**
- 4 – водоносная паренхима**

Водяное устье – структура на вершине гидатоды, через которую выделяется гуттационная жидкость в виде капель. В состав водяного устья входят крупные замыкающие клетки, побочные эпидермальные клетки и субэпидермальная полость под замыкающими клетками.

Волокна – прозенхимные мертвые клетки склеренхимы с равномерно утолщенными клеточными стенками как первичного, так и вторичного происхождения. Различают древесинные волокна (волокна ксилемы или либриформ) и лубяные волокна (флоэмные).

Волокно техническое – пучок элементарных волокон, в который могут быть включены также клетки других тканей, например, проводящие элементы.

Волокно элементарное – прозенхимная клетка склеренхимы, часто уже мертвая; созревшее в техническом отношении лубяное волокно.

Волоски, трихомы – различные по форме, строению и функциям одноклеточные или многоклеточные выросты клеток эпидермы (рис. 13). Кроющие трихомы защищают от перегрева, транспирации и вредителей, а железистые — выделяют эфирные масла, смолы и другие вещества. Строение трихом является важным таксономическим признаком для идентификации растений.

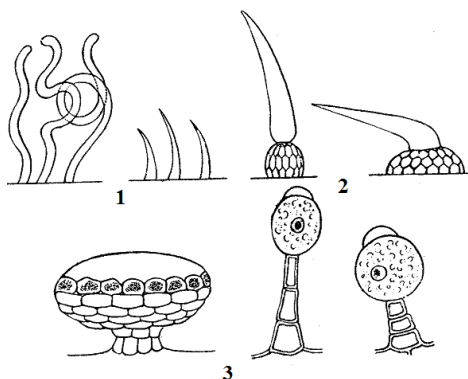


Рис. 13. Основные типы волосков:

1 – сидячие; 2 – расположенные на подставках; 3 – железистые

Воск эпикутикулярный – смесь эфиров высокомолекулярных жирных кислот, свободных жирных кислот и углеводов. Эпикутикулярный воск может покрывать кутикулу в виде мелких зерен, тонких палочек и др.

Вторичная клеточная стенка – жесткая и прочная структура, локализованная между плазмалеммой и первичной клеточной стенкой.

Вторичная кора – совокупность вторичных тканей коровой части корня или стебля, образованных камбием.

Вторичная флоэма – флоэма, образованная камбием.

Вторичное строение – строение, возникающее в результате деятельности вторичных меристем (камбия и феллогена). Вторичная клеточная стенка формируется в результате послойного спирального отложения новых микрофибрилл целлюлозы на внутреннюю поверхность первичной клеточной стенки и заполнения свободного пространства матриком (гемицеллюлозы, пектиновые вещества, вода).

Вторичные ткани – ткани, образующиеся вторичными меристемами: камбием, феллогеном и раневыми меристемами. Вторичные ткани характерны для представителей двудольных покрытосеменных и голосеменных растений.

Выполняющая (заполняющая ткань) – ткань, состоящая из рыхло расположенных клеток, осуществляющая газообмен и выделение паров воды в чечевичках.

Г

Гексацидный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого устьице сопровождается шестью околоустьичными клетками – двумя латеральными парами,

параллельными оси устьичной щели, и двумя полярными (терминальными) клетками; вторая пара латеральных околоустьичных клеток такой же длины, как устьичный комплекс, или пара полярных клеток такой же ширины, как устьичный комплекс. Гексацидный тип устьичного аппарата, по мнению ряда авторов, можно рассматривать как разновидность тетрацитного типа – с дополнительной парой латеральных околоустьичных клеток.

Геликоцитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого устьице со спиралью из четырех или более околоустьичных клеток, окружающих замыкающие клетки.

Гемипарацитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого устьице сопровождается одной околоустьичной клеткой, параллельной длинной оси устьичной щели, при этом околоустьичная клетка длиннее или короче, чем замыкающие клетки (рис. 14).



Рис. 14. Строение гемипарацитного устьичного аппарата растений

Гетероцеллюлярный луч – древесинный луч, состоящий из по-разному ориентированных как лежачих, так и стоячих клеток. У лежачих клеток лучей длинная ось ориентирована радиально, а у стоячих – вертикально (рис. 15).

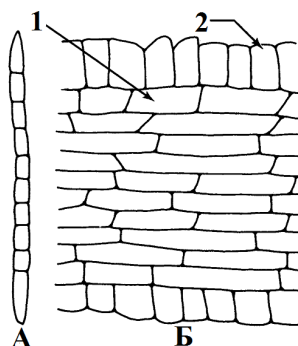


Рис. 15. Гетероцеллюлярный луч на тангентальном (А) и радиальном (Б) срезах древесины бука (*Fagus* sp.): 1 – лежачие клетки лучей; 2 – стоячие клетки лучей.

Гиалиновые клетки – крупные мертвые клетки сфагновых мхов. Характеризуются спиральными утолщениями и сквозными отверстиями в клеточных стенках, способствующих поглощению и удержанию воды (рис. 16).

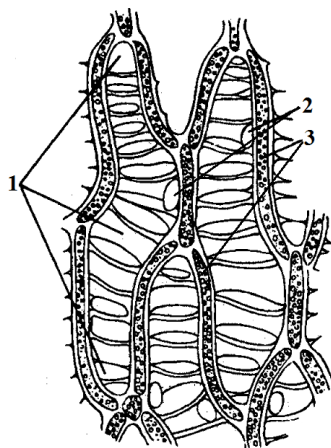


Рис. 16. Гиалиновые клетки в филлоиде мха сфагнума (*Sphagnum* sp.):

**1 – гиалиновые клетки; 2 – перфорации;
3 – хлорофиллоносные (фотосинтезирующие) клетки**

Гиалодерма – одно- или многослойная бесцветная наружная ткань стебля сфагнового мха, состоящая из гиалиновых клеток (рис. 17).

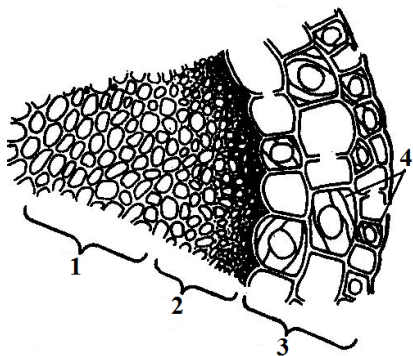


Рис. 17. Фрагмент поперечного среза стебля мха сфагнума (*Sphagnum* sp.):

**1 – паренхима сердцевины;
2 – механическая ткань; 3 – гиалодерма;
4 – гиалиновые клетки**

Гидатода, водяное устье – экзогенная выделительная структура, обеспечивающая удаление капельно - жидкой воды за пределы растения (гуттация). Гидатоды представляют собой одноклеточные или многоклеточные структуры, внешне сходные с волосками (рис. 18).

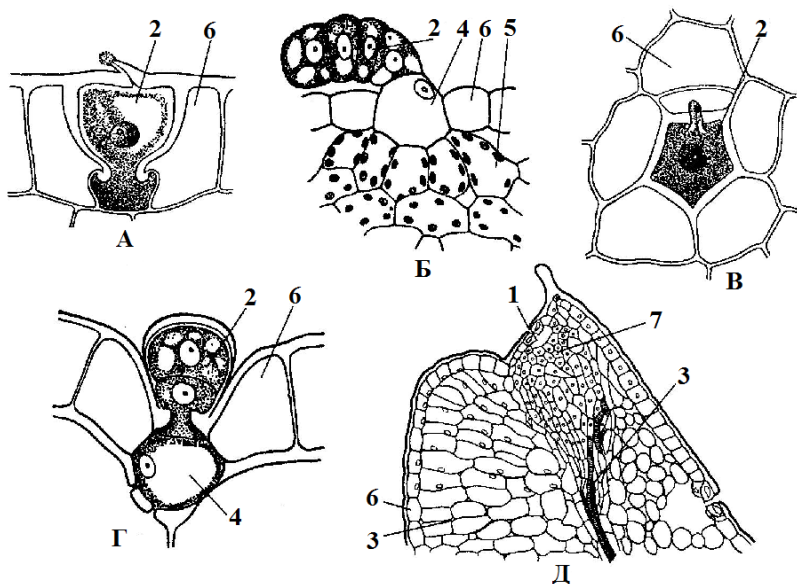
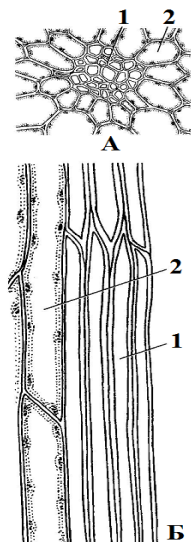


Рис. 18. Гидатоды на срезе (А, Б, В, Г) и с поверхности эпидермы (В):
 А, В – у гонокариума грушевидного (*Gonocaryum pyriforme* L.); Б – у
 фасоли многоцветковой (*Phaseolus multiflorus* L.); Г – у перца черного
 (*Piper nigrum* L.); Д – у камнеломки язычковой (*Saxifraga lingulata* L.);
 1 – водяное устье; 2 - гидатода; 3 – ксилема; 4 – собирающая клетка
 гидатоды; 5 – хлоренхима; 6 - основная клетка эпидермы; 7 – эпитема

Гидроиды – длинные водопроводящие элементы с утолщенными боковыми и тонкими скошенными конечными стенками, не имеющими пор (рис. 19). Характерны для моховидных. Располагающиеся цепочкой друг за другом вдоль направления дальнего транспорта воды гидроиды перекрываются концами, вследствие чего только в средней части каждого гидроида вода перемещается в продольном направлении. В концевых участках гидроида ток воды ориентирован косо или даже поперечно направлению дальнего транспорта.

Рис. 19. Гидроиды авлаконииума болотного
(*Aulaconium palustre* L.): 1 – гидроид; 2 - паренхима



Гидроциты – крупные паренхимные клетки с сетчатым или спиральным утолщением стенок. При отмирании протопластов функционируют в качестве водопроводящих элементов.

Гиподерма – один или несколько слоев клеток, располагающихся под эпидермой и выполняющих определенные функции: защиты от излишнего испарения, запасаания воды и т.д.

Гипостоматическая листовая пластинка – пластинка листа, у которой устьица находятся на нижней стороне.

Гистогенез – формирование тканей. Понятие относится как к происхождению, так и к образованию тканей.

Гистогены – три слоя апикальной меристемы корня (дерматоген, периблема, плерома), которые, согласно теории Ганштейна, образуют определенные структуры. Гистогены функционируют независимо друг от друга. Дерматоген образует эпиблему (ризодерму); периблема – первичную кору, а плерома – центральный цилиндр.

Гистология растений – наука, изучающая развитие, строение и функции растительных тканей.

Гликозиды – эфироподобные соединения моносахаридов со спиртами, альдегидами и другими веществами.

Годичное кольцо – прирост вторичной древесины за один вегетационный период. По числу годичных колец можно определить возраст древесного растения. Годичные кольца характерны для деревьев, произрастающих в природных

зонах, в которых выражена смена сезонов.

Головчатый волосок – многоклеточный волосок, имеющий относительно длинную ножку и заканчивающийся головкой, состоящей из одной или нескольких клеток, покрытых кутикулой.

Гомоцеллюлярный луч – древесинный луч, состоящий из одинаково ориентированных клеток – или только стоячих, или только лежащих (рис. 20).

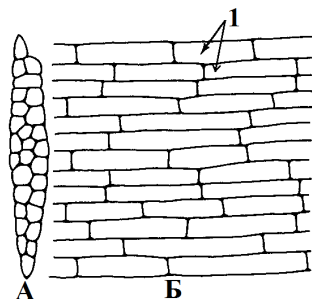


Рис. 20. Гомоцеллюлярный луч на тангентальном (А) и радиальном (Б) срезах древесины клена (*Acer* sp.):
1 – лежащие клетки лучей

Горечи – безазотистые неядовитые вещества растительного происхождения из группы терпеноидов, обладающие резко выраженным горьким вкусом.

Гранулокринная секреция – тип секреции посредством слияния секреторных везикул с плазмалеммой и высвобождения содержимого наружу.

Губчатый мезофилл – фотосинтезирующая паренхима, располагающаяся с нижней стороны листа; отличается круглой формой клеток и рыхлым их расположением из-за крупных межклетников.

Гуттация – процесс выделения жидкости под воздействием корневого давления через гидатоды при затрудненной транспирации в условиях повышенной влажности почвы и воздуха (пассивно) или за счет эпитемы (активно). Химический состав гуттационной жидкости может меняться от чистой воды до растворов неорганических и органических веществ. Гуттация наблюдается в том случае, когда поступление воды в растение превышает транспирацию. Этот естественный процесс помогает растению избавиться от избытка воды и растворенных солей.

Д

Дедифференцировка – это переход специализированных неделящихся клеток к

делению, т.е. восстановление меристематической активности полностью дифференцированной клетки или ткани.

Дерматоген – наружный слой клеток апикальной меристемы конуса нарастания корня и побега, дающий начало соответственно эпиблеме или эпидерме.

Десмоцитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого замыкающие клетки окружены одной околоустьичной клеткой, но устьице соединено с боковой клеткой антиклинальной клеточной стенкой; соединение обычно полярное (рис. 21).



Рис. 21. Строение десмоцитного устьичного аппарата растений

Детерминация – генетически обусловленный тип развития отдельных органов или всего организма растения.

Диацитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого устьища окружены парой околоустьичных клеток, чья общая стенка находится под прямым углом к замыкающим клеткам (рис. 22).



Рис. 22. Строение диацитного устьичного аппарата растений

Дилатация – разрастание коры в тангенциальном направлении путем деления и растяжения паренхимных клеток.

Дифференцировка – возникновение структурных и функциональных различий между клетками, а значит, между тканями и органами в процессе развития растения. Выделяют *структурную* (морфологическую), *биохимическую* и *физиологическую* дифференцировку.

Диффузная дилатация – пролиферация тяжелой флоэмной паренхимы с некоторым растяжением ее клеток, вследствие чего лучи отклоняются от

радиального направления и сминаются в складки.

Добавочный камбий – камбий перициклического происхождения (чаще всего), характерный для растений с атипичным развитием корней и стеблей (маревые, некоторые виды гнетума).

Дорсовентральный лист – лист, у которого верхняя и нижняя стороны листовой пластинки имеют разное строение. Дорсовентральный тип строения характеризуется приуроченностью палисадного мезофилла к верхней стороне листовой пластинки (рис. 23). Дорсовентральные листья характерны для большинства двудольных растений.

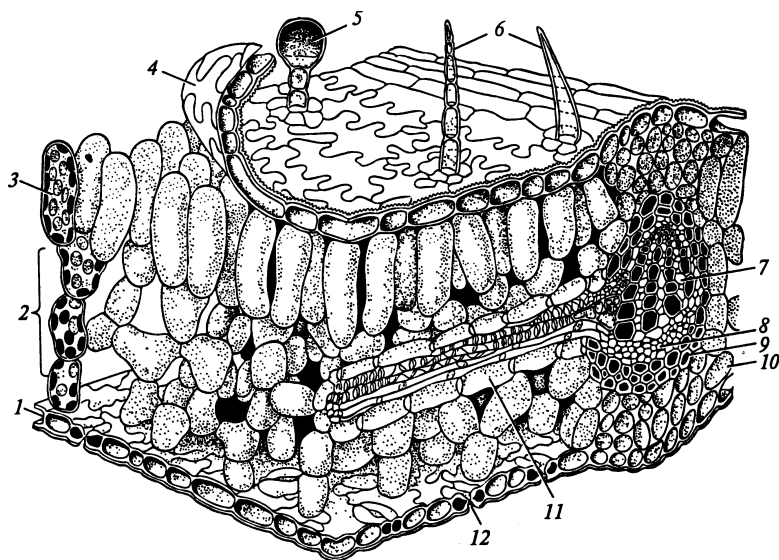


Рис. 23. Объемное изображение части листовой пластинки дорсовентрального листа: 1 – нижняя эпидерма; 2 – губчатый мезофилл; 3 – столбчатый (палисадный) мезофилл; 4 – верхняя эпидерма; 5 – железистый волосок; 6 – кроющий волосок; 7 - ксилема; 8 – флоэма; 9 – склеренхимные волокна; 10 – колленхима; 11 – обкладочные клетки; 12 – устьице

Древесина – комплекс проводящих, механических и основных тканей, обеспечивающих транспорт воды с растворенными минеральными веществами (восходящий ток) (рис. 24). Элементам древесины характерно утолщение и

одревеснение клеточных стенок.

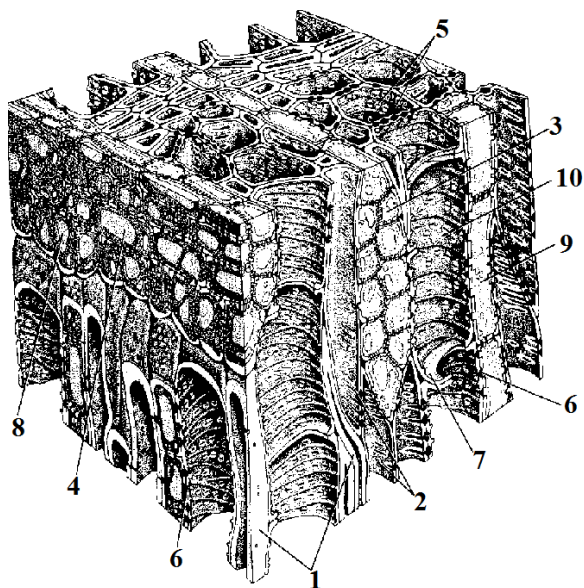


Рис. 24. Строение древесины ствола дерева:

1- волокна либриформа; 2 – волокнистая трахеида; 3 – сердцевинный луч; 4 – лежащая клетка лучевой паренхимы; 5 – окаймленный поры; 6 - полуокаймленная пора; 7 – простая перфорационная пластинка; 8 – стоячая клетка лучевой паренхимы; 9 – тяжевая паренхима; 10 – членик сосуда

Древесина растяжения – реактивная древесина покрытосеменных, образующаяся в искривленных или изогнутых частях ствола, и в верхних частях ветвей. Древесина растяжения формируется из-за повышенной активности камбия на верхней стороне ветви или ствола, которая приводит к образованию эксцентрических колец прироста.

Древесина сжатия – реактивная древесина у хвойных растений, которая развивается на нижней стороне ветвей, а также наклонных или кривых стволов, и характеризуется плотной структурой и значительной лигнификацией. Анатомически древесина сжатия отличается относительно короткими трахеидами, которые выглядят округлыми на поперечном срезе; окончания трахеид иногда

искривлены. Древесина сжатия формируется из-за повышенной активности камбия на нижней стороне ветви или наклоненного ствола, при этом формируются эксцентрические кольца прироста. Участки колец прироста, расположенные на нижней стороне ствола, заметно шире, чем на верхней. Таким образом, древесина сжатия вызывает выпрямление ствола или ветви.

Древесинная паренхима – паренхима, входящая в состав древесины, где она обычно окружает проводящие и механические ткани. Выполняет в основном функцию запасаания питательных веществ.

Древесинное волокно – видоизмененная трахеида покрытосеменных растений; отличается от трахеиды более толстой стенкой, простыми щелевидными порами и меньшим их количеством.

Друзы – звездчатые сrostки кристаллов моногидрата или дигидрата оксалата кальция в клетках растений.

Дубильные вещества – водорастворимые эфиры фруктозы и ароматических кислот, содержащиеся в клеточном соке вакуолей растений. Это высокомолекулярные полифенолы с молекулярной массой порядка 500-3000, способные образовывать прочные связи с белками и алкалоидами, осаждая их, а также обладающие вяжущим действием.

Ж

Жгучий волосок – одноклеточный, суживающийся кверху волосок с толстой кремниевой стенкой и легко отламывающийся верхушечной головкой (рис. 25).

Встречаются у некоторых представителей семейства Крапивные (*Urticaceae*), Лоазовые (*Loasaceae*), Молочайные (*Euphorbiaceae*), Гидролеевые (*Hydroleaceae*). При соприкосновении животного с жгучим волоском, головка обламывается, и волосок вонзается в тело. Жгучее вещество из клетки поступает в ткани жертвы. У некоторых тропических видов растений содержимое клеточного сока жгучих волосков очень опасно, так как попадание ряда соединений в организм может вызвать паралич и даже смерть.

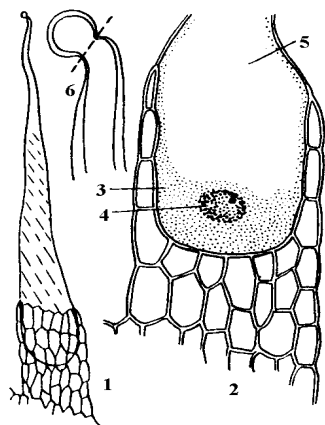


Рис. 25. Строение жгучего волоска растений:

- 1 – общий вид жгучего волоска;
- 2 – основание волоска; 3 – цитоплазма;
- 4 – ядро; 5 – вакуоль; 6 – окончание волоска (показана линия облома)

Железки, железистые волоски – многоклеточные структуры, образующиеся на эпидерме; состоят из одноклеточной или многоклеточной ножки и более или менее шаровидной головки, которая также может быть одно- или многоклеточной (рис. 26). Клетки головки железистого волоска синтезируют секрет, чаще всего эфирное масло, который проходит через наружную стенку клетки и скапливаются под кутикулой, приподнимая ее. В наружные стенки клетки ножки, примыкающей к головке, откладывается суберин, препятствующий растеканию выделяемого секрета по апопласту. При накоплении большого количества секрета кутикула, не выдержав его давления, разрывается, и секрет выделяется во внешнюю среду. Эфирномасляные железистые волоски после разрыва кутикулы и высвобождения секрета отмирают.

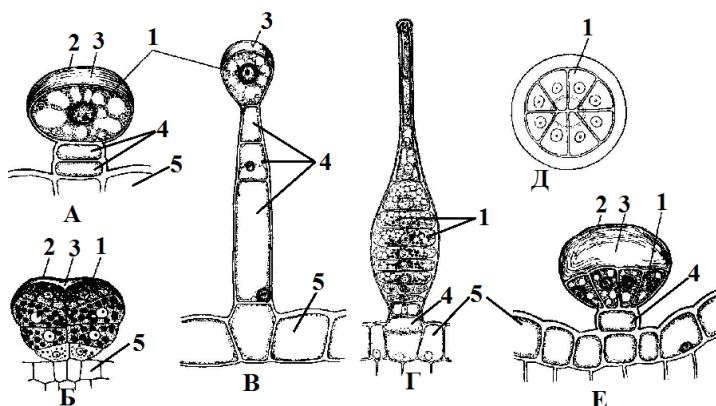


Рис. 26. Железистые волоски с поверхности (Д) и на срезе (остальные):

А – плектрантус кустарниковый (*Plectrantus fruticosus* L' Her.);

Б – пиретрум балзамический (*Pyrethrum balsamita* (L.) Willd.);

В – пеларгония зональная (*Pelargonium zonale* L' Her.);

Г – ладанник монпельенский (*Cistus monspeliensis* L.);

Д – Е – розмарин лекарственный (*Rosmarinus officinalis* L.);

1 – железистая клетка; 2 – кутикула; 3 – секрет; 4 – клетки ножки;

5 – клетки эпидермы.

Железки пищеварительные – железки, секреты которых содержат гидролитические ферменты. Такие железки характерны для насекомоядных растений (венерина мухоловка, росянка, непентес, сарацения, жирянка, библис и др.).

Жирные масла – органические соединения, представляющие собой сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот.

3

Закрытый коллатеральный проводящий пучок – проводящий пучок, в котором тяжи первичной ксилемы и тяжи первичной флоэмы располагаются рядом друг с другом (рис. 27). В закрытых коллатеральных проводящих пучках отсутствует камбий.

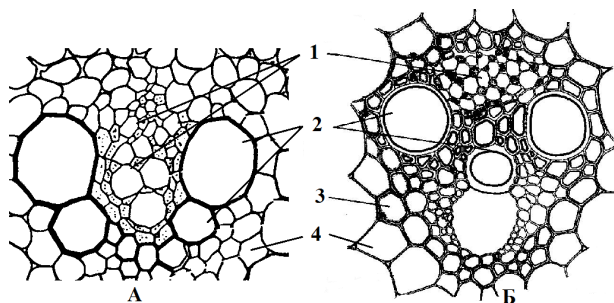


Рис. 27. Закрытые коллатеральные проводящие пучки стебля:

А – спаржи аптечной (*Asparagus officinalis* L.); Б – кукурузы обыкновенной (*Zea mays* L.); 1 - первичная флоэма; 2 – первичная ксилема;

3 – склеренхима; 4 – перенхима коры

Запасаящая паренхима – основная ткань, состоящая из живых, чаще всего паренхимных клеток, в которых откладываются запасные вещества – белки, жиры, углеводы (рис. 28).

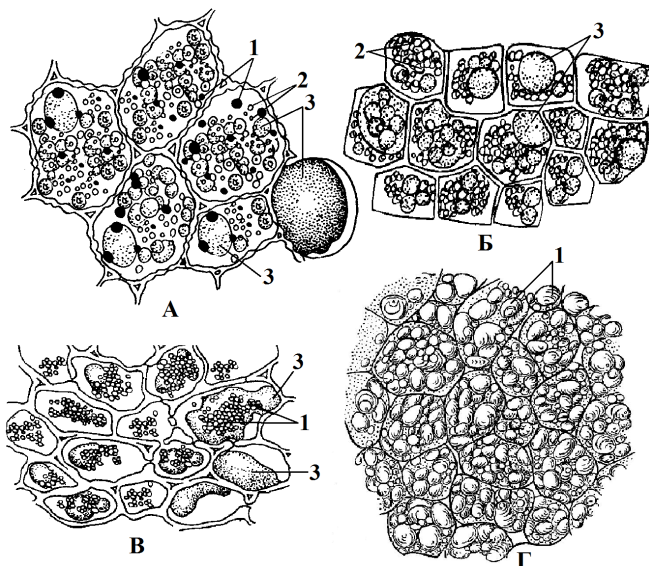


Рис. 28. Запасаящая паренхима на поперечных срезах:

А – семядоли семени земляного ореха, или арахиса (*Arachis hypogaea* L.);

Б – эндосперм семени чистотела большого (*Chelidonium majus* L.);

В – корневище морозника кавказского (*Helleborus caucasicus* A. Br.);

Г – клубень картофеля (*Solanum tuberosum* L.); **1** – крахмальные зерна;

2 – алейроновые зерна; **3** – масло

Запасные вещества – продукты первичного обмена веществ клетки (белки, жиры, углеводы), которые откладываются в органах запасаения многолетних растений (клубнях, луковица, корневищах и др.) или в семенах и плодах однолетних.

Защитный слой – один или несколько слоев паренхимных клеток с опробковевшими или одревесневшими клеточными стенками, возникающие под отделительным слоем. Впоследствии под защитным слоем развивается перидерма. У некоторых растений перидерма формируется сразу под

отделительным слоем, а защитный слой отсутствует. На следующий год перидерма, покрывающая листовый рубец, смыкается с перидермой стебля.

Звездчатый волосок – один из видов ветвистых волосков, боковые выросты которого располагаются в одной плоскости, параллельной поверхности органа.

И

Идиобласт – клетка, структурно и функционально отличающаяся от ткани, в которой она расположена.

Изолатеральный лист – 1) лист, у которого мезофилл имеет одинаковое строение, и не разделяется на столбчатый и губчатый; 2) лист, у которого столбчатый мезофилл располагается с двух сторон листовой пластинки (рис. 29).

Такой тип строения листа встречается у растений, адаптированных к разным условиям освещения. Изолатеральные листья встречаются у видов родов *Iris*, *Linum*, *Narcissus*, *Cassia* и др.

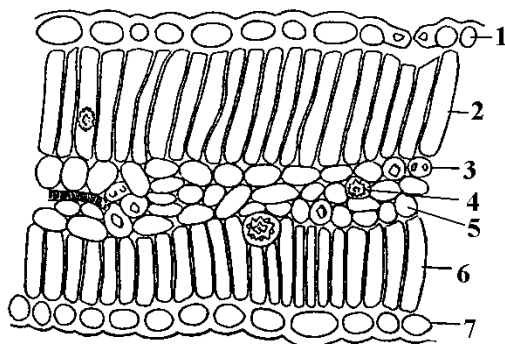


Рис. 29. Поперечный срез изолатерального листа сены

(*Cassia angustifolia* Vahl.):

1 – верхняя эпидерма с кутикулой, 2 – верхний столбчатый мезофилл, 3 – кристаллы оксалата кальция, 4 – друзы, 5 – губчатый мезофилл, 6 – нижний столбчатый мезофилл, 7 – нижняя эпидерма с кутикулой

Индекс палисадности листа – отношение толщины зоны палисадной хлоренхимы к толщине зоны губчатой хлоренхимы листа.

Инициальные клетки – клетки меристемы, при делении которых одна из дочер-

них клеток остается меристематической, а другая дифференцируется, т.е. делится один или несколько раз и приобретает свойства какой-либо постоянной ткани.

Интрузивный рост клеток – рост клеточной стенки, при котором ее отдельные участки растут быстрее других. Растущая клетка внедряется своим концом в промежутки между другими клетками, разделяя их по срединной пластинке.

Интуссусцепция – процесс роста первичной клеточной стенки, сопровождающийся увеличением количества вещества матрикса, а также образованием новых микрофибрилл целлюлозы. Микрофибриллы целлюлозы внедряются в матрикс, встраиваясь в существующую целлюлозную сеть первичной клеточной стенки, которая растягивается при увеличении тургорного давления внутри клетки.

Инулин – водорастворимый полисахарид, накапливающийся в клеточном соке растений. Инулин в растениях синтезируется из сахарозы и представляет собой группу углеводов – полифруктозидов приблизительно одинакового размера, состоящих из 30-35 остатков фруктозы и небольшого количества остатков глюкозы. В присутствии спирта инулин образует сферические кристаллы – сферокристаллы (рис. 30).

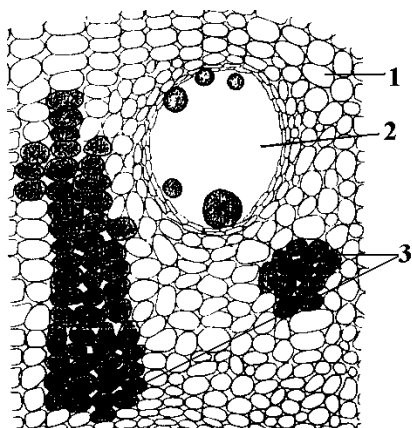


Рис. 30. Поперечный срез через среднюю часть корня девясила высокого (*Inula helenium* L.):

1 – паренхима коры; 2 – вместилища с эфирным маслом; 3 – клетки с инулином

К

Каллоза – полисахарид из остатков молекулы глюкозы, участвующий в формировании ситовидных пластинок. По мере развития ситовидных пластинок

каллоза выстилает стенки откладывается толстым слоем выстилающий каналы цитовидных пластинок флоэмы. Деятельность цитовидного элемента прекращается

Камбий – вторичная латеральная меристема, в результате деятельности которой образуются вторичная флоэма и ксилема, а также паренхима.

Камеди, гумми – смеси гетерополисахаридов с включением урсонных кислот.

Клеточная стенка – многослойное структурное образование, расположенное снаружи от цитоплазматической мембраны. Клеточная стенка является производным протопласта. Основным компонентом клеточной стенки является целлюлоза. Молекулы целлюлозы, представляющие собой неразветвленные цепи, построенные из остатков глюкозы, организованы в структурные единицы - микрофибриллы. Микрофибриллы расположены настолько упорядоченно, что образуют кристаллическую решетку. Свободное пространство между фибриллами целлюлозы заполняет аморфный матрикс, основу которого составляют полисахариды: гемицеллюлозы и пектины.

Клеточный цикл – односторонний процесс чередования интерфазы и митоза.

Колленхима – механическая ткань, состоящая из живых клеток с неравномерно утолщенными целлюлозными клеточными стенками, крупными вакуолями и хлоропластами. В зависимости от того, как утолщены клеточные стенки, выделяют 3 вида колленхимы: угловую, пластинчатую и рыхлую.

Коллетеры, клейкие волоски – эмергенцы, располагающиеся на почечных чешуях и молодых листьях. Они производят слизистую или смолистую жидкость, нерастворимую в воде.

Колончатые меристемы – меристемы, клетки которых делятся перегородками, перпендикулярными продольной оси органа.

Кольчатая корка – корка, возникающая в результате заложения феллогена и формирования последовательных перидерм кольцом вдоль всей окружности стебля. Кольчатая корка периодически сбрасывается на всем протяжении органа. Характерна для кипарисовых (*Cupressaceae*), жимолости (*Lonicera*), винограда (*Vitis*).

Компартментация – разделение клеток эукариот на физиолого-биохимические реакционные пространства (компарменты), между которыми происходят много-

численные функциональные и структурные взаимодействия. Они отделяются друг от друга элементарными мембранами. Это способствует упорядоченному протеканию биохимических процессов в клетке. В эукариотической клетке можно выделить следующие компартменты: клеточное ядро, ЭПР, митохондрии, пластиды, комплекс Гольджи, лизосомы, вакуоли и др.

Кора – анатомо-топографическая зона корня или стебля, представленная комплексом живых тканей, расположенных по периферии этих органов: между центральным цилиндром и покровной тканью – при первичном строении и между камбием и покровной тканью – при вторичном строении.

Корка, ритидом – третичный покровный комплекс, состоящий из отмерших тканей. Корка представляет собой слои пробки с заключенными между ними слоями вынужденно отмерших тканей коры.

Корневой чехлик, калиптра – слои клеток, производные самой наружной части апикальной меристемы корня (калиптроген или дерматокалиптроген). Корневой чехлик прикрывает в виде наперстка зону деления молодого корня и предохраняет его от механических повреждений и высыхания.

Корневые волоски – тонкие выросты клеток эпиблемы (трихобластов), образующиеся в зоне поглощения (всасывания) молодого корня.

Крахмальные зерна, амилопласты – лейкопласты, в которых откладывается запасной крахмал. Основу крахмала составляют амилоза и амилопектин, отличающиеся строением молекул. Различают 3 типа крахмальных зерен (рис. 31). *Простые крахмальные зерна* – лейкопласты с одним центром крахмалообразования, вокруг которого откладывается крахмал. *Сложные крахмальные зерна* – лейкопласты, в которых все слои крахмала образуются вокруг нескольких отдельных центров крахмалообразования; общие слои крахмала вокруг этих центров не откладываются. *Полусложные крахмальные зерна* – лейкопласты с несколькими центрами крахмалообразования, каждый из которых имеет как свои, так и общие слои крахмала.

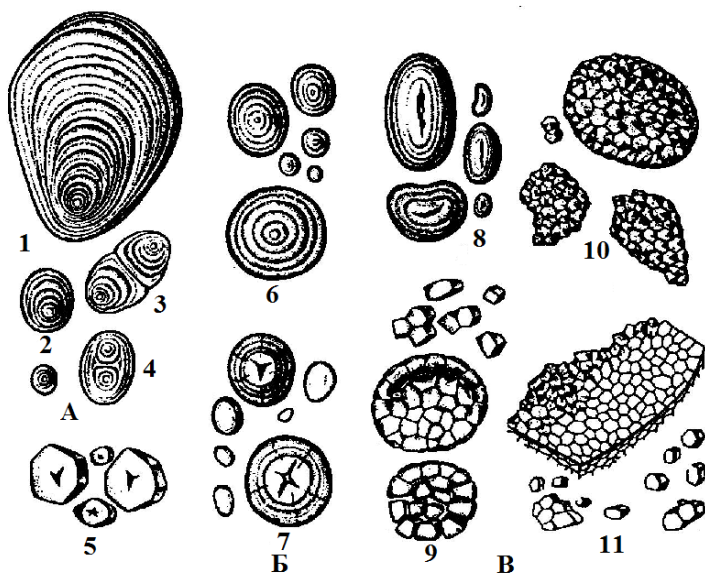


Рис. 31. Крахмальные зерна:

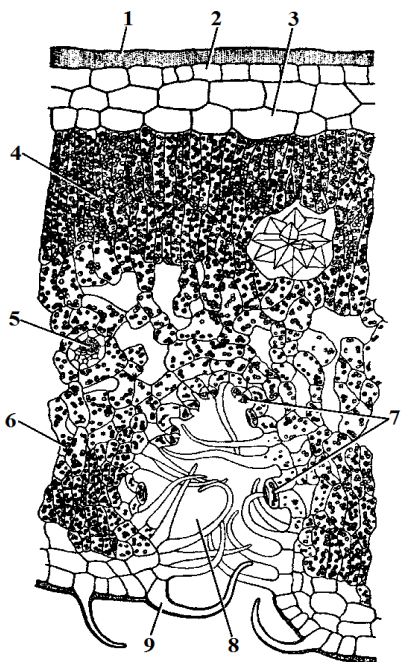
А – из клеток клубней картофеля (*Solanum tuberosum* L.): 1 – простое эксцентрическое; 2 – простое concentрическое; 3 – сложное; 4 – полусложное;

Б – простые зерна из клеток эндосперма: 5 – кукурузы обыкновенной (*Zea mays* L.); 6 – пшеницы (*Triticum* sp.); 7 – ржи посевной (*Secale cereale* L.); 8 – фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.);

В – сложные зерна из клеток эндосперма: 9 – овса посевного (*Avena sativa* L.); 10 – риса посевного (*Oryza sativa* L.);

11 – гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* L.)

Крипта – углубление, или полость, на нижней стороне листа, на дне которой находятся устьица (рис. 32). Крипты помогают растениям бороться с испарением влаги, особенно в засушливых условиях. Стенки крипт часто покрыты волосками, что еще больше снижает потерю воды (например, у олеандра).



**Рис. 32. Поперечный срез листа
олеандра обыкновенного
(*Nerium oleander* L.):**
1 – кутикула, 2 – эпидерма,
3 – гиподерма, 4 – столбчатый ме-
зофилл, 5 – проводящий пучок,
6 – губчатый мезофилл идиобласт с
друзой, 7 – устьица в крипте,
8 – крипта; 9 – волосок крипты

Кристаллы – кристаллические включения в цитоплазме или вакуолях клетки, состоящие обычно из щавелевокислого кальция, реже – из углекислого или сернокислого кальция, кремнезема, белков и каротиноидов.

Кристаллический песок – совокупность отложения в клетках растений оксалата кальция в виде очень мелких кристаллов разной формы.

Кристаллоносные клетки – клетки, содержащие кристаллы (рис. 33). Кристаллоносные клетки обеспечивают выведение из метаболизма щавелевой кислоты, переводя ее в нерастворимый оксалат кальция. Он кристаллизуется в форме монодигидрата или дигидрата в вакуоле кристаллоносной клетки с образованием кристаллов. Кристаллы могут принимать различные формы, например, рафиды (пучки игловидных кристаллов), друзы (шаровидные скопления мелких сросшихся кристаллов) и цистолиты (отложения карбоната кальция в специальных клетках-литоцистах).

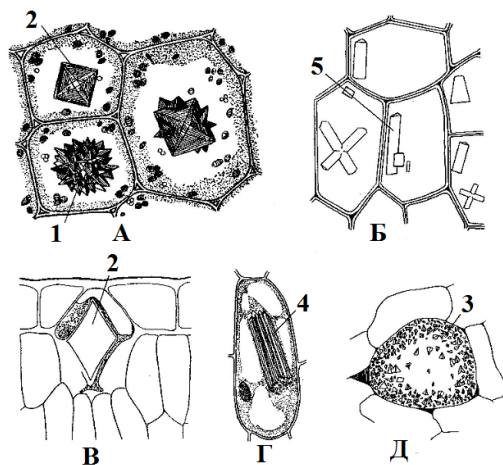


Рис. 33. Кристаллоносные клетки:

А – одиночные кристаллы и друзы в клетках бегонии манжетной (*Begonia manicata* Brong.); Б – одиночные кристаллы, стилоиды и крестообразные сrostки кристаллов в клетках лука голубого (*Allium caeruleum* Pall.); В – одиночный кристалл, окруженный клеточной стенкой в клетке цитрона (*Citrus medica* L.); Г – рафиды в клетке гиацинта (*Hyacinthus* sp.); Д – кристаллический песок в клетке красавки (*Atropa belladonna* L.); 1 – друза; 2 – одиночный кристалл; 3 – кристаллический песок; 4 – рафиды; 5 – стилоид

Кристаллоносная обкладка – ряды кристаллоносных клеток, расположенные вдоль жилок (рис. 34).

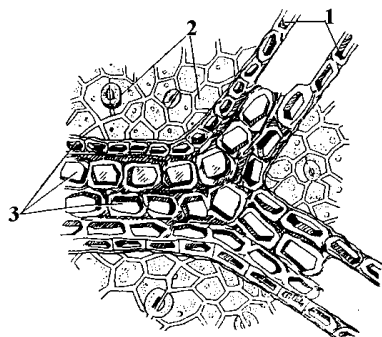


Рис. 34. Кристаллоносная ткань в листе сены узколистной (*Cassia angustifolia* Vahl.):

1 – жилка листа; 2 – эпидерма;
3 – кристаллоносная обкладка

Кроющий волосок, трихома – одноклеточный или многоклеточный вырост эпидермальных клеток, составляющий опушение органа растения.

Ксилема, древесина – комплекс проводящих, механических и основных тканей, обеспечивающих транспорт воды с растворенными минеральными веществами.

Кутикула – тонкая гладкая, реже складчатая или бугорчатая, прозрачная пленка, представляющая собой слой кутина, покрывающая наружную стенку клеток эпидермы.

Кутин – органическое жироподобное вещество, в основном смесь полиэфиров гидроксикислот, непроницаемое для воды и газов; экскретируется протопластами клеток с целью защиты от излишнего испарения.

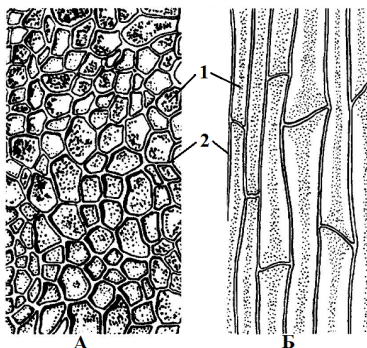
Л

Латероцитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого устье с тремя или более околоустьичными клетками, располагающимися по латеральным сторонам замыкающих клеток; антиклинальные стенки отделяют околоустьичные клетки, радиально расходящиеся от замыкающих клеток (рис. 35).



Рис. 35. Строение латероцитного устьичного аппарата растений

Лептоиды – прозенхимные длинные неветвящиеся клетки с поперечными или слегка косыми концевыми стенками, расположенные по периферии тяжа гидроидов у мхов; обеспечивают транспорт органических веществ (рис. 36).



Клетки лептоидов имеют тонкие первичные клеточные стенки и полный набор клеточных органелл.

Рис. 36. Лептом мха политрихума (*Polytrichum* sp.) на поперечном (А) и продольном срезе (Б): 1 – протопласты лептоидов; 2 – клеточные стенки лептоидов

Лептом – специализированная проводящая органические вещества ткань, состоящая из лептоидов, развита у некоторых мохообразных (рис. 36).

Либриформ – совокупность древесинных волокон, которые представлены прозенхимными, заостренными на концах клетками с отмершим протопластом и толстыми одревесневшими клеточными стенками с простыми щелевидными порами (рис. 37). Стенки клеток либриформа одревесневшие, с редкими косыми порами, сильно (у твёрдых пород — дуба, ясеня) или сравнительно слабо (у мягких пород — липы, тополя) утолщены. У некоторых пород (клёна, бузины) стенки клеток либриформа тонкие, долго сохраняют живой протопласт, содержат питательные вещества (масла, крахмал). Иногда на ранней стадии формирования клетки либриформа разделяются тонкими поперечными перегородками, часто долго сохраняют живое содержимое и питательные вещества (так называемый перегородчатый либриформ). Либриформ возник из трахеид в процессе эволюции и специализации клеток древесины.

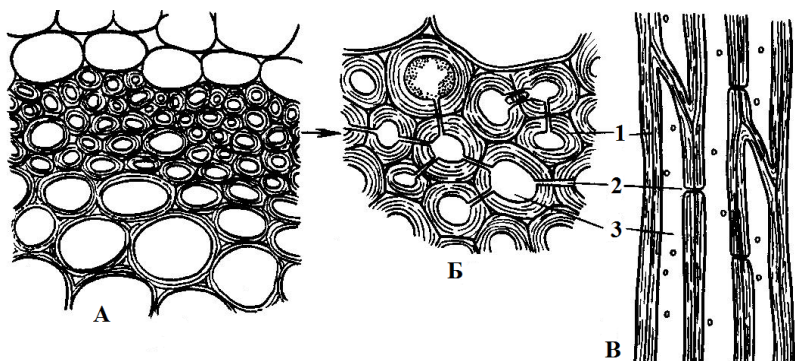


Рис. 37. Древесинные волокна в стебле герани (*Geranium* sp.): А, Б – поперечный разрез (А – при малом увеличении, Б – при большом); В – продольный разрез; 1 – одревесневшая стенка клетки; 2 – простая пора; 3 – полость клетки

Лигнин – высокополимерное аморфное вещество фенольной природы, не растворимое в воде. Накапливаясь в клеточных стенках, вызывает их одревеснение (лигнификацию).

Лигнины – нерегулярные трехмерные полимеры, предшественниками которых

служат гидроксикоричные спирты.

Лигнификация, одревеснение – инкрустация клеточной стенки лигнином.

Лизигенные секреторные вместилища – вместилища, возникающие вследствие растворения группы клеток, обособившихся внутри какой-либо ткани. Впоследствии на их месте формируется полость, заполненная секретом (рис. 38).

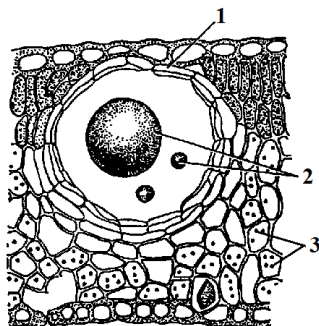


Рис. 38. Лизигенное вместилище эфирных масел в листе лимона (*Citrus limon* L.):

1 – клетки эпителия; 2 – капли эфирного масла; 3- мезофилл

Лизигенный межклетник – межклетник, возникший путем полного растворения целых клеток.

Лизис – расщепление органических веществ клетки гидролитическими ферментами лизосом.

Липиды – жиры и жироподобные вещества, являющиеся производными высших жирных кислот, спиртов и альдегидов.

Литоцисты – клетки, содержащие цистолиты.

Ложное годичное кольцо – одно или несколько дополнительных колец прироста древесины, образовавшееся в течение одного вегетационного периода. Образование ложных годичных колец может быть вызвано временным прекращением работы камбия, обусловленное наступлением сильных заморозков, засухой, а также повреждением листьев вредителями. Ложные годичные кольца отличаются от истинных годичных колец тем, что они образуют неполный круг.

Лубо-древесинный луч – узкая или относительно широкая полоса вытянутых в радиальном направлении клеток, пересекающая в том же направлении вторичные луб и древесину стебля.

Лубяная паренхима – паренхима, входящая в состав луба.

Лубяное волокно, флоэмное волокно – мертвая клетка луба с толстыми, обычно

одревесневшими стенками.

Лучевая дилатация – сильное тангенциальное растяжение паренхимных клеток лучей.

Лучевые инициали – короткие таблитчатые клетки камбия.

Лучевые трахеиды – трахеиды, находящиеся в паренхимных лучах древесины некоторых хвойных растений, проводящие воду в радиальном направлении.

М

Макросклеренды – удлинённые и колонковидные (палочковидные) склереиды.

Макрофибриллы – тонкие длинные объединённые пучки микрофибрилл целлюлозы. Макрофибриллы достигают ширины 0,4 мкм и содержат до 500 тысяч молекул целлюлозы.

Маргинальная паренхима – полосы осевой паренхимы на границах колец прироста во вторичной ксилеме.

Масляные клетки – одиночные или собранные в небольшие группы идиобласты, находящиеся в разных тканях, накапливают масла. При накоплении большого количества масла ядро и цитоплазма дегенерируют, стенка клетки нередко опробковевает.

Мацерация – растворение межклеточного вещества, приводящее к разъединению, обособлению клеток.

Межпучковый камбий – фрагменты камбиального кольца, располагающиеся между проводящими пучками стебля пучкового типа строения; обычно формирует паренхиму.

Мезофилл – фотосинтезирующая паренхима листа.

Местомная обкладка пучка – внутренняя обкладка проводящего пучка, состоящая из клеток с толстыми одревесневшими клеточными стенками (рис. 39). Характерна для листьев некоторых злаковых растений. Если местомная обкладка имеется, она располагается в непосредственном соседстве с проводящей тканью, а с наружной стороны находится вторая обкладка, состоящая из тонкостенных клеток, содержащих хлоропласты.

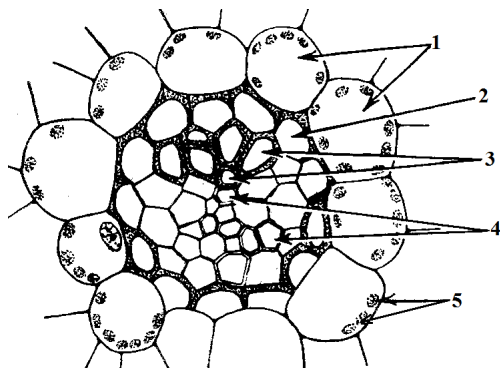


Рис. 39. Строение проводящего пучка в листе мятлика (*Poa* sp.):

- 1 – наружная обкладка пучка;
- 2 – местомная обкладка пучка;
- 3 – трахеальные элементы;
- 4 – ситовидные элементы;
- 5 – хлоропласты

Метаксилема – первичная ксилема, дифференцирующаяся из прокамбия позже протоксилемы. В корнях метаксилема располагается ближе к центру, в коллатеральных пучках – ближе к периферии.

Метатрахеальная древесинная паренхима – древесинная паренхима, клетки которой сгруппированы в короткие прерывистые тангентальные или косые тяжи обычно не соприкасающиеся с сосудами (рис. 40). Метатрахеальная древесинная паренхима типична для дуба (*Quercus*) и каштана (*Aesculus*).

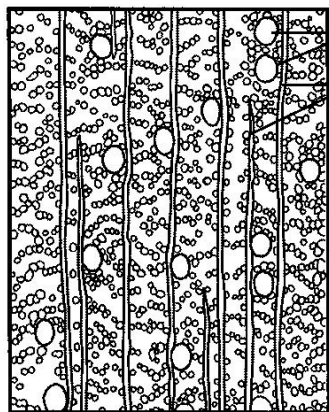


Рис. 40. Метатрахеальная древесинная паренхима на поперечном срезе стебля агонандры бразильской (*Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth.):

- 1 – сосуды ксилемы; 2 – паренхимные тяжи

Метафлоэма – первичная флоэма, дифференцирующаяся из прокамбия позже протофлоэмы.

Микроскопический анализ – вид анализа, состоящий в выявлении анатомических диагностических признаков растительного сырья с помощью

микроскопа. Его часто применяют при анализе цельного, измельченного, порошковидного, резано-прессованного, брикетированного растительного сырья.

Микроскопическое исследование – это метод изучения внутреннего строения растений с помощью микроскопа. Для проведения микроскопического исследования изготавливают тонкие срезы частей растений или препараты из измельченного материала (микропрепараты).

Микрофибрилла – структурный компонент клеточной стенки, состоящий из плотных и длинных параллельно расположенных молекул целлюлозы. Микрофибрилла содержит до 2000 молекул целлюлозы (рис. 41).

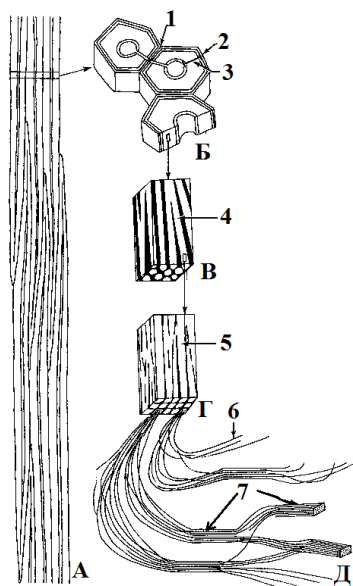


Рис. 41. Строение клеточной стенки: А – микрофибрилла; Б – поперечный разрез микрофибриллы; В – фрагмент вторичной клеточной стенки; Г – ультрамикроскопическое строение фрагмента микрофибриллы; Д – структура микрофибриллы: цепи молекул целлюлозы, в некоторых частях образующие мицеллы; 1 – срединная пластинка; 2 – первичная клеточная стенка; 3 – трехслойная вторичная клеточная стенка; 4 – макрофибрилла; 5 – микрофибрилла; 6 – молекула целлюлозы; 7 – мицеллы.

Миксотеста – слой клеток семенной кожуры, содержащий слизь.

Минерализация – включение в стенки клеток минеральных веществ.

Мирозиновая клетка – клетка, содержащая мирозиназы, ферменты, гидролизующие глюкозинолаты. Встречаются у представителей семейства Каперцовых (*Capparidaceae*), Резедовых (*Resedaceae*), Капустных (*Brassicaceae*).

Млечники – одноклеточные или многоклеточные эндогенные структуры, заполненные млечным соком (латексом) (рис. 42). *Нечленистые млечники* представлены одной сильно разросшейся и разветвленной многоядерной клеткой. Встречаются у представителей семейства Крапивные (*Urticaceae*), Молочайные (*Euphorbiaceae*), Кутровые (*Apocinaceae*), Тутовые (*Moraceae*) и др. *Членистые млечники* состоят из нескольких трубчатых многоядерных клеток с разрушенными поперечными стенками, образующих однорядные тяжи. Конечные стенки их клеток частично разрушаются или полностью разрушаются, поэтому млечники такого типа называют *млечными сосудами*. Членистый тип млечников характерен для представителей семейства Астровые (*Asteraceae*), Вьюнковые (*Convolvulaceae*), Колокольчиковые (*Campanulaceae*), Маковые (*Papaveraceae*) и др.

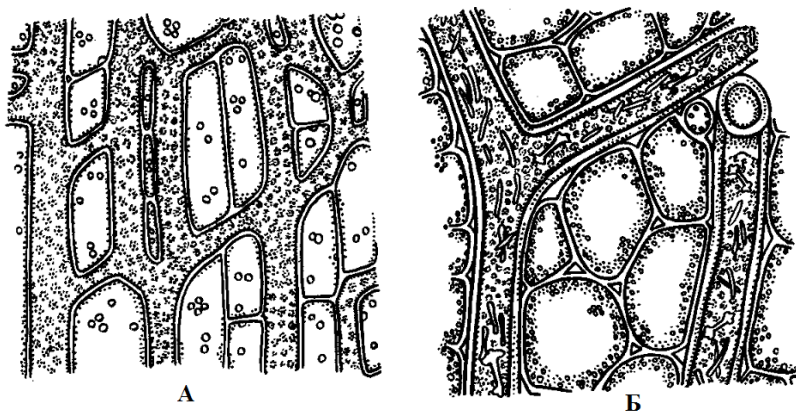


Рис. 42. Млечники на продольном срезе:

А – членистый млечник с анастомозами в корне цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.); Б – нечленистый млечник в стебле молочая кипарисового (*Euphorbia cyparissias* L.)

Мицелла – участок микрофибриллы с плотным параллельным расположением молекул целлюлозы.

Млечный сок, латекс – эмульсия, водонерастворимую часть которой составляют каучук, гуттаперча, политерпены, а водорастворимую – некоторые

органических кислоты, сахара, алкалоиды, танины и другие вещества. Его состав специфичен для каждого вида растений. Млечный сок растений может быть прозрачным и бесцветным, например у шелковицы (*Morus*), белым у одуванчика (*Taraxacum*), желтым у чистотела (*Chelidonium*), иногда красным – у некоторых представителей семейства Маковые (*Papaveraceae*).

Монархный радиальный проводящий пучок – проводящий пучок, у которого имеется только по одному лучу флоэмы и ксилемы (рис. 43).

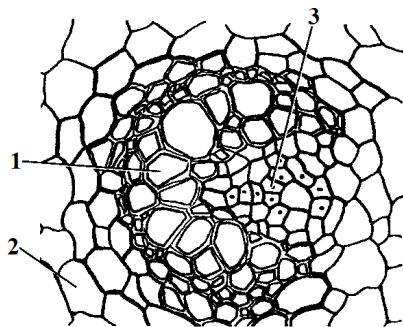


Рис. 43. Монархный радиальный пучок на поперечном срезе корня плаунка топяного (*Lycopodiella inundata* L.):

1 – первичная ксилема; 2 – паренхима коры; 3 – первичная флоэма

Мягкий луб – совокупность тонкостенных неодревесневших элементов луба.

Н

Неветвистый волосок – волосок, не имеющий боковых выростов (рис. 44).

Выделяют следующие морфологические типы неветвистых волосков: сосочковидные; нитевидные (прямые, курчавые, паутинистые); шиловидные (прямые, серповидно изогнутые, крючковидные); цилиндрические (изогнутые, прямые), булавовидные; головчатые (удлинённо-головчатые, шаровидно-головчатые); членисто-головчатые (с одной конечной клеткой, с несколькими конечными клетками); конические; четковидные; узловатые; выполненные; дудчатые; пленчатые. Неветвистые волоски выполняют защитные, водорегулирующие и вспомогательные функции для растений. К ним относятся защита от патогенов и перегрева, помощь в опылении, а также удержание влаги. Волоски создают физический барьер, препятствуя проникновению патогенов и вредителей, а также защищают от УФ-излучения.

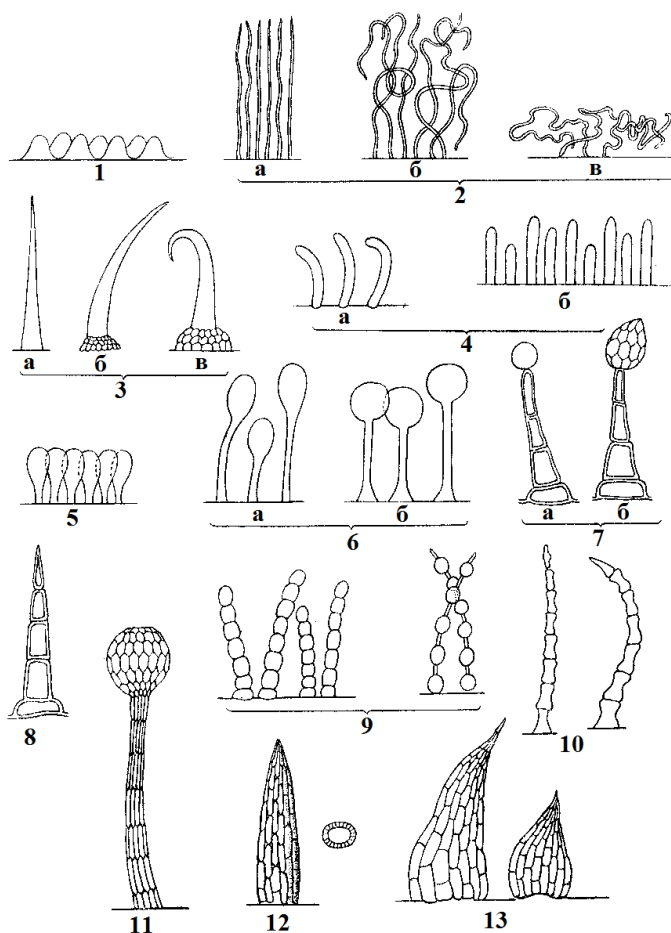


Рис. 44. Основные типы неветвистых волосков:

1 – сосочковидные; 2 - нитевидные: а – прямые, б – курчавые, в – паутинистые; 3 - шиповидные: а – прямые, б – серповидно изогнутые, в – крючковидные; 4 – цилиндрические: а – изогнутые, б – прямые, 5 – булавовидные; 6 – головчатые: а – удлиненно-головчатые, б – шаровидно-головчатые; 7 - членисто-головчатые: а – с одной конечной клеткой, б – с несколькими конечными клетками; 8 – конические; 9 – четковидные; 10 – узловатые; 11 - выполненные; 12 – дудчатые; 13 – пленчатые

Недифференцированный – меристематический в онтогенезе или неспециализированный в зрелом состоянии.

Нектар – слабый раствор сахаров (глюкозы, сахарозы), выделяемый нектарниками; часто содержит ароматические и другие вещества, придающие ему вкус и запах.

Нектарники, медовые железы – экзогенные выделительные структуры, выделяющие нектар. Они состоят из секреторных, покрытых кутикулой эпидермальных, а в некоторых случаях и субэпидермальных клеток, богатых цитоплазматическим содержимым. *Флоральные нектарники* развиваются в цветках – чаще всего в основании завязи, тычинок, на лепестках (рис. 45). *Экстрафлоральные нектарники* образуются на вегетативных органах – стеблях, листьях, прилистниках, а также на цветоножках и осях соцветий.

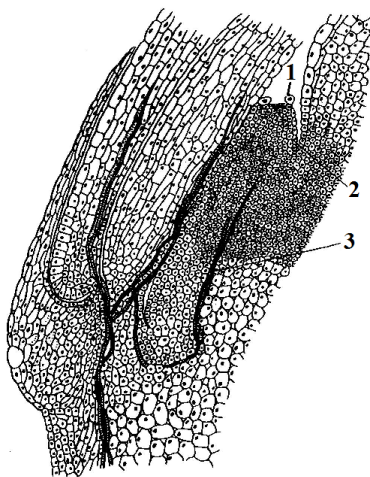


Рис. 45. Нектарник в цветке бархатца прямостоячего (*Tagetes erecta* L.):

- 1 – железистые волоски;
- 2 – секреторная ткань нектарника;
- 3 – проводящий пучок

Неполные проводящие пучки – проводящие пучки, состоящие только из ксилемы или флоэмы.

Непучковый тип строения стебля, сплошной тип строения стебля – тип строения стебля, при котором флоэма и ксилема располагаются в нем сплошными цилиндрами: ксилема – ближе к центру, флоэма – к периферии от ксилемы (рис. 46). Между ними находятся камбиальный цилиндр. Характерен для двудольных травянистых и древесных растений.

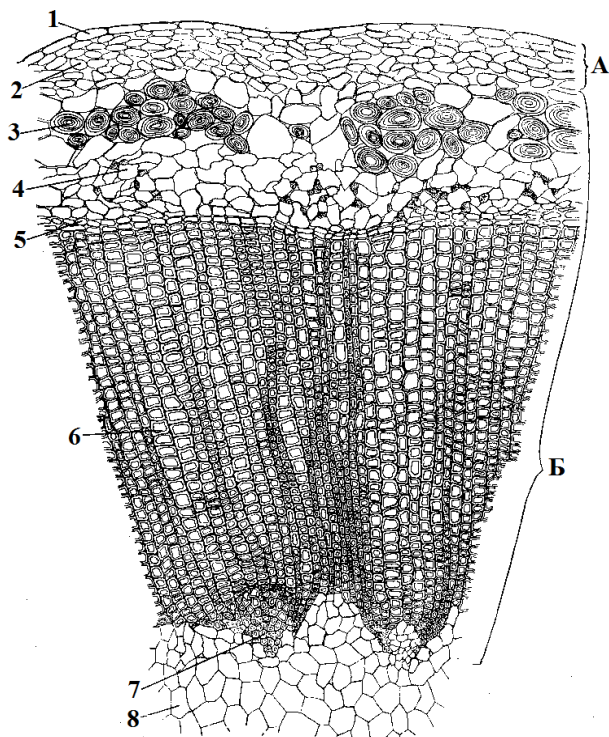
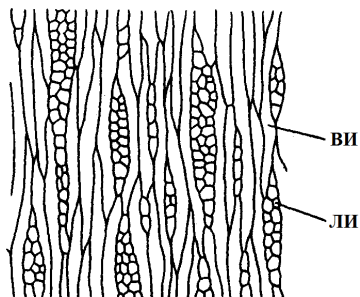


Рис. 46. Непучковое строение стебля льна (*Linum* sp.) А – кора; Б – центральный цилиндр: 1 – эпидерма; 2 – паренхима коры; 3 – лубяные волокна; 4 – флоэма (ситовидные трубки и клетки-спутницы); 5 – камбий; 6 – вторичная ксилема; 7 – первичная ксилема; 8 – паренхима сердцевины

Неярусный камбий – камбий, каждая клетка которого, делясь, образует две клетки с неодинаковой интенсивностью и продолжительностью роста, в результате чего возникшие клетки не только отличаются размерами, но и располагаются на разных уровнях (рис. 47). Неярусный камбий характерен для голосеменных и некоторых покрытосеменных растений, например, для яблони, груши, грецкого ореха.



**Рис. 47. Тангентальный срез через
неярусный камбий грецкого ореха
(*Juglas regia* L.): ВИ – вытянутые
(веретеновидные) инициали; ЛИ – лучевые
(короткие) инициали**

Нитевидные волоски – неветвистые волоски, представленные сильно удлинёнными, тонкостенными клетками; они могут быть *прямыми*, *курчавыми*, если они неправильно изогнуты и отстоят кверху, а также *паутинистыми*, если они в различных направлениях изогнуты, спутаны между собой и прижаты к поверхности.

Нитевидные склеренды – длинные тонкие склеренды.

Нуклеарный эндосперм – вторичный эндосперм, при развитии которого первоначально образуются многочисленные ядра, свободно располагающиеся в цитоплазме зародышевого мешка; позднее вокруг каждого ядра обособляется своя цитоплазма и формируется клеточная стенка, т.е. образуется клетка. Формирование клеток эндосперма идет в центrostемительном направлении.

О

Обкладка проводящего пучка – слой или слои клеток паренхимы или склеренхимы, окружающие проводящий пучок.

Околоустьичные клетки, побочные клетки – клетки эпидермы, располагающиеся рядом с устьищем и отличающиеся от остальных клеток формой и размерами.

Окремневшие клетки – клетки, в которых в большом количестве откладывается кремнезем. К моменту завершения развития клетки их внутренняя поверхность заполнена изотропными тельцами из кремнезема (*кремневыми тельцами*, или *фитолитами*) (рис. 48). Форма кремнистых телец в окремневших клетках служит важным диагностическим и таксономическим признаком.

Опробковевшие клетки – клетки с толстыми суберинизированными клеточными стенками, часто содержащие твердые органические включения (рис. 48).

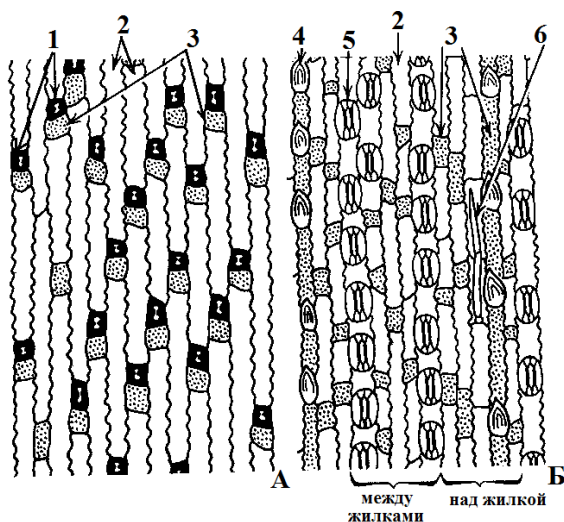


Рис. 48. Эпидерма сахарного тростника благородного

(*Saccharum officinarum* L.), вид с поверхности: А – эпидерма стебля;

Б – эпидерма нижней части листовой пластинки; 1 – кремниевые клетки;

2 – длинные клетки; 3 – пробковевшие клетки; 4 – щетинка; 5 – устьице;

6 – волосок

Опушение – наличие на эпидерме выростов в виде разнообразных по форме волосков и чешуек.

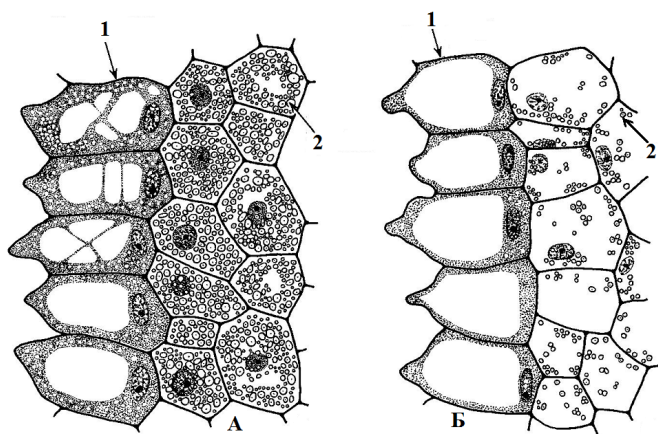
Орган – часть организма, выполняющая определенные функции и имеющая в связи с этим соответствующее строение.

Органические кислоты – соединения алифатического или ароматического ряда, характеризующиеся наличием в молекуле одной или нескольких карбоксильных групп. Органические кислоты в растениях содержатся как свободном виде, так и в виде солей, эфиров, димеров и других соединений. *Алифатические органические кислоты*: летучие (муравьиная, уксусная, масляная); нелетучие (гликолевая, винная, яблочная, лимонная, изолимонная, изовалериановая, фумаровая, цис-аконитовая). *Ароматические органические кислоты*: бензойная, галловая, коричная, кофейная, кумаровая, салициловая, хлорогеновая.

Ослизнение – превращение полисахаридов клеточной стенки в высокомолеку-

лярные углеводы – слизи (высокомолекулярные пентозаны, гексозаны и их производные), хорошо поглощающие воду.

Осмофоры – специализированные клетки эпидермы, или особые железы, где вырабатываются ароматические вещества. Осмофоры состоят, как правило, из нескольких слоев железистой ткани (рис. 49). В начале секреторной активности железистые клетки осмофоров содержат большое количество крахмальных зерен и липидных капель. После цветения растений клетки осмофоров сильно вакуолизируются, и остается лишь небольшое число амилопластов.



**Рис. 49. Поперечные срезы секреторных тканей осмофоров церопегии (*Ceropogia* sp.): А – в начале секреторной активности; Б – после выделения ароматических веществ;
1 – клетки секреторной эпидермы; 2 – крахмальные зерна**

Основные клетки эпидермы – плотно расположенные типичные эпидермальные клетки с сильно волнистыми, реже – ровными клеточными стенками, наружные стенки которых значительно толще остальных и покрыты кутикулой.

Основные ткани, паренхимы – ткани, занимающие большую часть органа растения. Среди них выделяют фотосинтезирующую, запасающую, воздухоносную и другие паренхимы.

Остеосклерейды, костевидные клетки – колонковидные склерейды, с расширенными концами, встречающиеся в субэпидермальном слое кожуры

некоторых семян.

Отделительный слой – поперечный слой паренхимных тонкостенных клеток, образующийся в основании черешка незадолго до опадения листа (рис. 50). Отделительные слои также образуются в основаниях листочков сложных листьев, а иногда и рахисов 2-го и более высоких порядков. В месте развития отделительного слоя механические ткани развиты слабо или вовсе отсутствуют. Обычно отделение листа вызывается химическими изменениями в клеточных стенках. В результате разрушения межклеточного вещества клетки отделительного слоя разъединяются. К моменту опадения листа в пересекающих отделительный слой пучках трахеальные элементы затиловываются, а ситовидные элементы флоэмы закупориваются путем отложения каллозы. По отделительному слою происходит разрушение связи листа со стеблем.

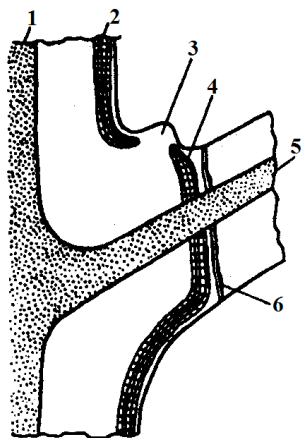


Рис. 50. Образование отделительного слоя листа (схема): 1 – проводящие ткани стебля; 2 – пробка стебля; 3 – пазушная почка; 4 – пробка под основанием листа; 5 – проводящие ткани листа; 6 — отделительный слой

Открытый коллатеральный проводящий пучок – проводящий пучок, в котором между тяжами ксилемы и флоэмы располагается камбий (рис. 51). Наличие камбия позволяет этому пучку расти в толщину за счет вторичного роста, отложению вторичных проводящих элементов. Открытый коллатеральный проводящий пучок характерен для двудольных и голосеменных растений.

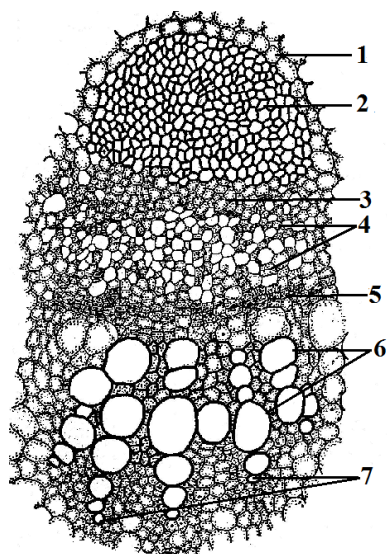


Рис. 51. Открытый коллатеральный проводящий пучок стебля подсолнечника

однолетнего (*Helianthus annuus* L.):

- 1 – основная паренхима стебля;**
- 2 – склеренхима; 3 – первичная флоэма;**
- 4 – вторичная флоэма; 5 – камбий;**
- 6 – вторичная ксилема;**
- 7 – первичная ксилема**

II

Папиллы, сосочки – невысокие широкие одноклеточные выросты клеток эпидермы. Обилие папилл создает бархатистую поверхность органа растения. Папиллы выполняют различные функции у растений, такие как защита от потери влаги, перегрева и повреждений, участие в химической защите, выделение веществ, а также в некоторых случаях могут способствовать опылению или всасыванию питательных веществ.

Паратрахеальная древесинная паренхима – древесинная паренхима, ассоциированная с сосудами. Клетки паратрахеальной паренхимы, имеющие прямую связь с сосудами (контактные клетки), соединяются с ними многочисленными контактными порами. Паратрахеальная паренхима существует в следующих формах: *скудная вазисентрическая* (отдельные паренхимные клетки, связанные с сосудами, или неполная паренхимная обкладка сосуда); *вазисентрическая* (паренхима полностью окружает сосуд); *крыловидная* (паренхима окружает сосуд или примыкает к нему с одной стороны и имеет многочисленные боковые выросты;

сомкнутокрыловидная (вазицентрическая или крыловидная паренхима смыкается, образуя неправильные тангентальные или диагональные тяжи) (рис. 52).

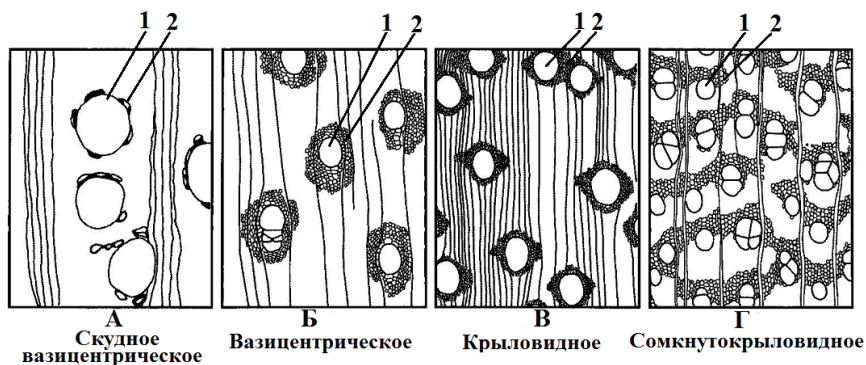


Рис. 52. Паратрахеальная древесинная паренхима на поперечном срезе стебля: А – диллени (*Dillenia* sp.); Б - дабеми (*Piptadeniastrum* sp.); В - микроберлиннии (*Microberlinia* sp.); Г – пелтогины (*Peltogyne* sp.),
1 – сосуды ксилемы; 2 – паренхимные клетки

Парацитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого устьица сопровождаются с каждой стороны одной или более околоустьичными клетками, параллельными длиной оси апертуры и замыкающими клетками (рис. 53). Характерен для представителей семейства Мятликовые (*Poaceae*).



Рис. 53. Строение парацитного устьичного аппарата растений

Паренхима – основная ткань, клетки которой имеют форму изодиаметрических многогранников.

Паренхимные клетки – изодиаметрические (равновеликие по всем направлениям) клетки.

Паренхимный луч – полоса паренхимных клеток, пересекающая в радиальном направлении древесину или древесину и луб стебля.

Пасока – водный раствор, содержащий минеральные соли, сахара, белки, аминокислоты, витамины (биотин и пантотеновая кислота) и др., движущийся ранней весной по проводящим элементам ксилемы деревьев и кустарников.

Пектиновые вещества – высокомолекулярные гетерополисахариды, главным структурным компонентом которых является α -D-галактуроновая кислота (полигалактуронид).

Пельтатные железки – железки, образующиеся не только из клеток эпидермы, но и из субэпидермальных клеток. Они, как правило, состоят из наружных (выделительных) палисадных клеток и 2-3 слоев внутренних паренхимных клеток (рис. 54). Пельтатные железки выделяют эфирное масло, а также терпены и флавоноиды. В отличие от трихом, при сдирании эпидермы пельтатные железки остаются на поверхности органа растения.

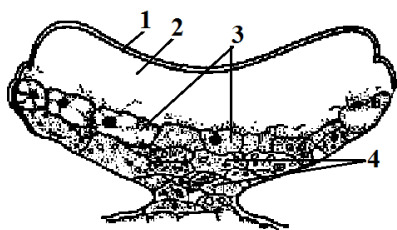


Рис. 54. Пельтатная железа листа черной смородины (*Ribes nigrum* L.):
1 – кутикула; 2 – секрет; 3 – наружные (выделительные) палисадные клетки;
4 – внутренние паренхимные клетки

Пельтатный волосок, чешуйчатый волосок – волосок, образующиеся из клеток эпидермы, состоящий из ножки (иногда ее нет) и плоской горизонтальной многоклеточной пластинки.

Первичная клеточная стенка – тонкая эластичная структура, образующаяся протопластом между плазмалеммой и срединной пластинкой во время роста молодой клетки. Она представляет собой рыхлую сеть, образованную микрофибриллами целлюлозы и связывающими их гликанами. Первичные клеточные стенки содержат в незначительных количествах гликопротеины, а также различные ферменты, способствующие ее росту.

Первичная кора – анатомо-топографическая периферическая зона стебля и корня, находящаяся между центральным цилиндром и эпидермой в стебле и между центральным цилиндром и ризодермой (эпиблемой) в корне.

Первичная ксилема – ксилема, образуемая первичной латеральной меристемой – прокамбием.

Первичная флоэма – флоэма, образуемая первичной латеральной меристемой – прокамбием.

Первичное анатомическое строение – строение корня и стебля, сформировавшегося в результате деятельности первичных меристем апекса.

Переходный тип строения стебля – тип строения стебля двудольного растения, при котором пучковое строение с возрастом сменяется непучковым. Межпучковый камбий при этом типе строения образует не только паренхиму, но и дополнительные проводящие пучки, которые со временем сливаются с основными (рис. 55).

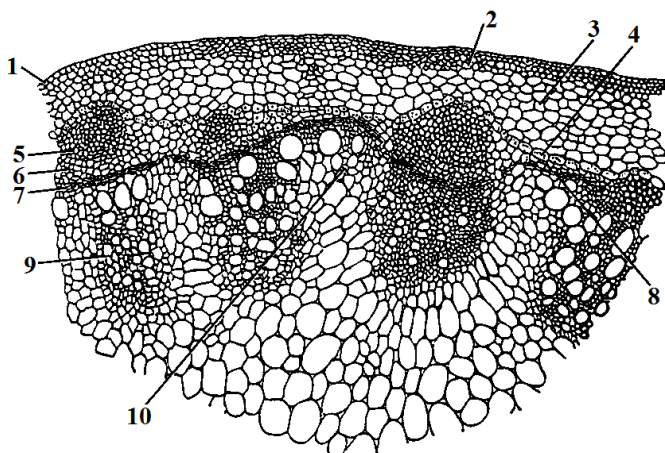


Рис. 55. Переходное строение стебля подсолнечника однолетнего (*Helianthus annuus* L.): 1 – эпидерма; 2 – колленхима; 3 – хлоренхима первичной коры; 4 – крахмалоносное влагалище (эндодерма); 5 – склеренхима перициклического происхождения; 6 – флоэма; 7 – пучковый камбий; 8 – межпучковый камбий; 9 – ксилема основного пучка; 10 – ксилема добавочного проводящего пучка

Перидерма – вторичный покровный комплекс тканей, состоящий из латеральной меристемы – феллогена, покровной ткани – феллемы (пробки), и

фотосинтезирующей паренхимы – феллодермы (рис. 56).

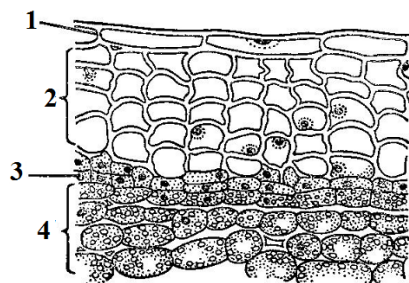


Рис. 56. Поперечный срез перидермы стебля бузины красной (*Sambucus racemosa* L.):
1 – остатки эпидермы; 2 – пробка (феллема); 3 – пробковый камбий (феллоген); 4 – феллодерма

Перикарпий, околоплодник – часть плода, образованная разросшейся стенкой завязи, иногда вместе с приросшими к ней тканями других частей цветка. У некоторых плодов перикарпий четко подразделяется на три зоны: внешнюю – экзокарпий, среднюю – мезокарпий, внутреннюю – эндокарпий (рис. 57).

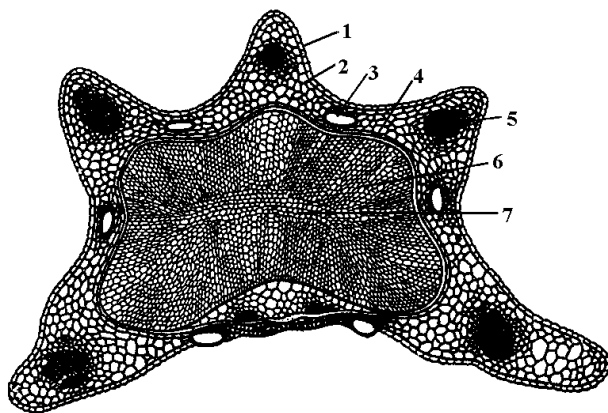


Рис. 57. Поперечный срез плода фенхеля обыкновенного (*Foeniculum vulgare* Mill.): 1 – экзокарпий; 2 – мезокарпий; 3 – эфирномасляные каналы; 4 – эндокарпий; 5 – проводящие пучки; 6 – эндосперм; 7 – семядоли зародыша

Перицикл – наружная часть центрального цилиндра стебля и корня; состоит из одного или нескольких слоев клеток.

Перицитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого замыкающие

клетки устьица окружены одной околоустьичной клеткой; устьице не соединено с побочной клеткой антиклинальной клеточной стенкой (рис. 58).



Рис. 58. Строение перидитного устьичного аппарата растений

Пигменты – вещества, находящиеся в пластидах и клеточном соке и придающие частям растения различную окраску. Цвет пигментов определяется наличием в их молекулах хромофорных групп, избирательно поглощающих свет в определённой части видимого спектра солнечного света. Пигменты растений выполняют важные функции, такие как фотосинтез, защита от УФ-излучения и участие в процессах развития.

Плазмолиз – уменьшение объема протопласта живой растительной клетки с последующим отделением цитоплазмы от клеточной стенки, наступающего под воздействием концентрированных растворов солей, сахаров, глицерина и других веществ (плазмолитиков).

Пластиды – бесцветные или окрашенные двумембранные органеллы растительной клетки, имеющие собственную ДНК (пластидную ДНК) и рибосомы. Выделяют три типа пластид: *хлоропласты*, *лейкопласты* и *хромопласты*.

Пластинчатая колленхима – колленхима, у которой клетки характеризуются утолщенными тангентальными клеточными стенками, при этом их радиальные стенки остаются менее утолщенными (рис. 59). Пластинчатая колленхима встречается, как правило, в стеблях древесных растений, но может быть и в стеблях травянистых (клевер, подсолнечник).

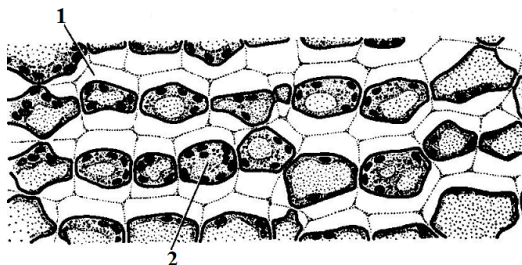


Рис. 59. Поперечный срез пластинчатой колленхимы бузины черной (*Sambucus nigra* L.); 1 – утолщенный участок клеточной стенки; 2 – протопласт

Пластинчатые меристемы – меристемы, состоящие из одного слоя клеток, делящихся антиклинально, т.е. перегородками, перпендикулярными поверхности тела.

Пленчатые волоски – сложные неветвистые волоски, представляющие собой различной формы пластинки, образованные расположенными в одной плоскости клетками.

Покровные ткани – ткани, располагающиеся на поверхности органов растений и защищающие их от потери воды и воздействия неблагоприятных условий внешней среды.

Полиархный радиальный проводящий пучок – проводящий пучок, в котором флоэма и ксилема располагаются, чередуясь по радиусам (рис. 60). Характерен для корней однодольных растений.

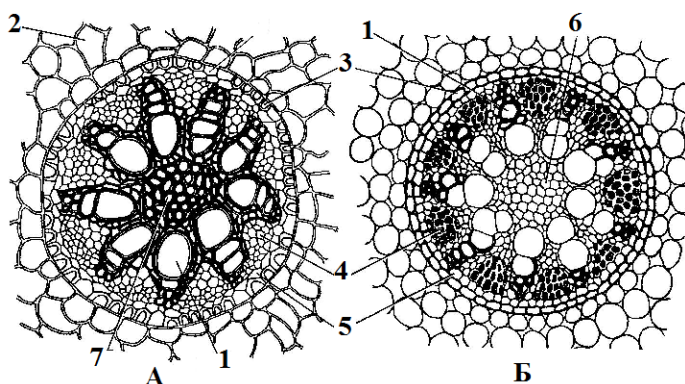


Рис. 60. Полиархные радиальные пучки на поперечных срезах корня:

А – чемерицы белой (*Veratrum album* L.); **Б** – анра обыкновенного (*Acorus calamus* L.); 1 – первичная ксилема; 2 – паренхима коры; 3 – эндодерма; 4 – первичная флоэма; 5 – перицикл; 6 - паренхима; 7 – склеренхима

Полидерма – особый тип защитной ткани, в которой суберинизированные клетки чередуются с несуберинизированными клетками, сохраняющие живые протопласты. Полидерма может включать в себя до 20 таких чередующихся

слоев, но только внешние слои мертвы.

Поликамбиальность – заложение добавочных слоев камбия в перицикле или вторичной флоэме корня и стебля. Поликамбиальность характерна для представителей семейства Маревые (*Chenopodiaceae*).

Полощитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого замыкающие клетки окружены одной околоустьичной клеткой не полностью; к одному из устьичных полюсов примыкают одна или две эпидермальные клетки (рис. 61). Устьице прикреплено к дистальной стороне единственной околоустьичной клетки; таким образом, эта околоустьичная клетка имеет U- или подковообразную форму. Соединение всегда на дистальном конце замыкающих клеток и никогда не бывает ниже половины длины замыкающих клеток.



Рис. 61. Строение щолощитного устьичного аппарата растений

Проводящие ткани – ткани, обеспечивающие транспорт минеральных и органических веществ по телу растения.

Проводящие пучки – тяжи, основными составляющими которых являются флоэма и ксилема. *Закрытые проводящие пучки* – без камбия между тяжами флоэмы и ксилемы. *Открытые проводящие пучки* – между тяжами флоэмы и ксилемы есть камбий. *Коллатеральные проводящие пучки* – тяжи флоэмы и ксилемы располагаются рядом друг с другом. *Биколлатеральные проводящие пучки* – пучки, у которых рядом с ксилемой, расположенной в центре пучка, с двух сторон (и с внешней, и с внутренней) располагается флоэма. Наружная (вторичная) флоэма располагается к периферии от камбия. Внутренняя (первичная флоэма) располагается внутрь от ксилемы. *Концентрические проводящие пучки* – пучки, в которых ксилема окружает флоэму (*амфиазальные*) или флоэма окружает ксилему (*амфикрибральные*). *Радиальные проводящие пучки* – тяжи флоэмы и ксилемы располагаются, чередуясь друг с другом, по радиусам.

Простая ткань – ткань, состоящая из однородных по строению клеток и

выполняющая в теле растения одну функцию. К простым тканям относят запасающую паренхиму, фотосинтезирующую паренхиму и др.

Протоксилема – первые элементы ксилемы, дифференцирующиеся из прокамбия. Состоит из трахеид, кольчатых или спиральных сосудов.

Протопласт – живое содержимое клетки; у эукариотов представлен цитоплазмой и ядром.

Протостела – наиболее древний тип строения стелы, при котором ксилема, находящаяся в центре стебля, окружена флоэмой.

Протофлоэма – первые элементы флоэмы, дифференцирующиеся из прокамбия, и закладывающиеся в осевых органах экзархно. Протофлоэма представлена относительно мелкими проводящими элементами, а также паренхимой и лубяными волокнами.

Полисахариды – высокомолекулярные продукты конденсации более 5 моносахаридов и их производных, связанных друг с другом О-гликозидными связями и образующие линейные или разветвленные цепи. Наиболее известные полисахариды – целлюлоза, гемицеллюлозы, крахмал, инулин, слизи, камеди и пектиновые вещества.

Пучковый камбий – фрагменты камбиального кольца, входящие в состав проводящих пучков при пучковом и переходном типах строения стебля (рис. 62).

Пучковый тип строения стебля – тип строения стебля, при котором проводящие пучки располагаются либо по кругу (у двудольных растений), либо по всей толще центрального цилиндра стебля (у однодольных растений) (рис. 62).

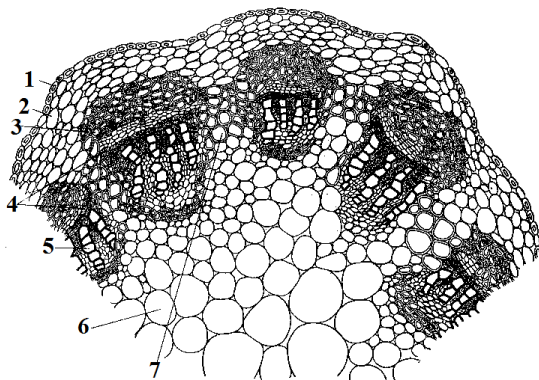


Рис. 62. Пучковый тип строения стебля клевера (*Trifolium* sp.):

1 – эпидерма; 2 – первичная кора; 3 – флоэма; 4 – пучковый камбий; 5 – ксилема; 6 – паренхима сердцевины; 7 – одревесневающая склеренхимоподобная паренхима сердцевинного луча

Радиальный проводящий пучок – проводящий пучок, у которого тяжи ксилемы и тяжи флоэмы располагаются чередующимися лучами; характерен для корня. По числу тяжей ксилемы и флоэмы радиальные пучки бывают: *монархные* (один тяж ксилемы и один тяж флоэмы), *диархные* (по два тяжа ксилемы и флоэмы), *триархные* (по три тяжа ксилемы и флоэмы), *тетрархные* (по четыре тяжа ксилемы и флоэмы), *пентархные* (по пять тяжей ксилемы и флоэмы) и *полиархные* (содержащие от шести и более тяжей флоэмы и ксилемы) (рис. 63). Монархный радиальный проводящий пучок известен у некоторых видов папоротника уховника (*Ophioglossum*). Диархный радиальный проводящий пучок характерен для корнеплода моркови (*Daucus*), редьки (*Raphanus*). Тетрархный и пентрахный радиальный проводящий пучок типичен для корней большинства двудольных растений. Полиархный проводящий пучок характерен для корней однодольных растений.

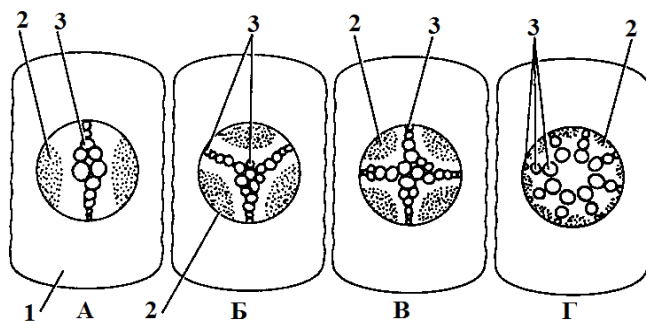


Рис. 63. Типы радиальных проводящих пучков:

А – диархный; Б – триархный; В – тетрархный; Г – полиархный.

Типы А – В характерны для двудольных, тип Г найден у многих одно-

дольных; 1 – участок первичной коры; 2 – первичная флоэма;

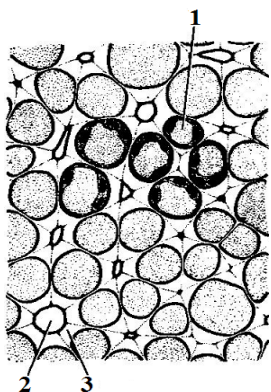
3 – первичная ксилема

Рафиды – игольчатые кристаллы щавелевокислого кальция (оксалата кальция), собранные в плотные пачки, окруженные слизистым чехлом.

Реактивная древесина – тип древесины, образуемой на нижней стороне ветвей, а также наклонных или изогнутых стволов хвойных (*древесина сжатия*) и на верхней стороне ветвей у двудольных (*древесина растяжения*). В реактивной древесине волокна и трахеиды имеют на поперечном разрезе округлые очертания, они короче, чем обычно, и между ними наблюдаются межклетные пространства.

Рексигенный межклетник – межклетник, сформировавшийся вследствие механического разрыва или повреждения и последующего отмирания клеток.

Рыхлая колленхима – колленхима, характеризующаяся хорошо развитыми межклетниками, клетки которой имеют целлюлозные утолщенные клеточные стенки, непосредственно прилегающие к этим межклетникам (рис. 64). Клетки рыхлой колленхимы на очень ранней стадии формирования разъединяются в углах с последующим образованием схизогенных межклетников.



**Рис. 64. Поперечный срез рыхлой колленхимы
белокопытника гибридного
(*Petasites hybridus* L.):**

1 – протопласт; 2 – межклетник; 3 – утолщенный участок клеточной стенки

С

Сапонины – гликозиды (гетерозиды), производные стероидов и тритерпеноидов. В зависимости от химического строения агликона (сапогенина) их классифицируют на стероидные и тритерпеновые.

Секреторные идиобласты – специализированные секреторные клетки, функционально отличающиеся от однородной ткани, в которой они расположены.

Секреторные клетки – клетки, у которых выделяемые вещества (секреты) остаются внутри самих этих клеток.

Секреторные ткани, выделительные ткани – ткани, клетки которых способны отделять от протопласта конечные продукты метаболизма, выделяя их за пределы организма (экзогенные выделительные структуры) или изолируя в пределах организма (эндогенные выделительные структуры).

Семенная кожура, спермодерма – оболочка семени, развивающаяся из интегументов семязачатка.

Септа – перегородка.

Септированное волокно – волокно с тонкими поперечными перегородками (септами), которые формируются, когда клетка образует вторичные утолщения стенки.

Сердцевина – анатомо-топографическая центральная часть стебля, представленная паренхимой.

Сердцевинный луч – одно- или многорядные тяжи живых паренхимных клеток, соединяющие сердцевину стебля с паренхимой коры.

Сидячие волосы – волосы, расположенные непосредственно на поверхности эпидермы.

Ситовидная трубка – многоклеточный проводящий элемент флоэмы покрытосеменных растений; вертикальный однорядный тяж клеток, заполненных флоэмными белками, поперечные стенки которых представлены ситовидными пластинками. Является основным элементом флоэмы и служит для транспортировки органических веществ (например, сахаров) из листьев к другим частям растения, таким как корни и плоды.

Складчатый мезофилл – мезофилл, клетки которого имеют складки, возникающие путем образования выростов на внутренней поверхности стенок, а отчасти - впячиванием фрагментов стенки в полость клетки (рис. 65). Благодаря увеличению поверхности, в клетке может быть размещено большее количество хлоропластов для более эффективного фотосинтеза. Характерен для листьев некоторых голосеменных растений.

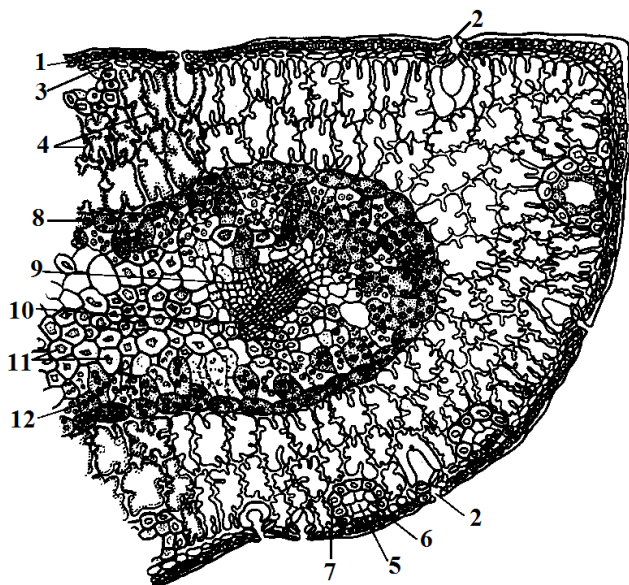


Рис. 65. Хвоя сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на поперечном разрезе:

1 – эпидерма; 2 – устьице; 3 – гиподерма; 4 – складчатый мезофилл;

5 – смоляной ход; 6 – эпителиальные клетки; 7 – склеренхимная обкладка;

8 – эндодерма; 9 – ксилема; 10 - флоэма (9–10 – проводящий пучок);

11 – склеренхима; 12 – трансфузионная паренхима

Склереида – клетка механической ткани – склеренхимы, паренхимная или удлинённая, с очень толстой одревесневшей клеточной стенкой, пронизанной многочисленными поровыми каналами. Функция склереид – механическая поддержка и защита растений. Они имеют разнообразную форму (например, каменистые, звездчатые или веретеновидные) и часто встречаются в плодах (например, груши, айвы, ореха), и других частях растений. Склереиды в органах растений встречаются самых разнообразных форм и размеров (рис. 66).

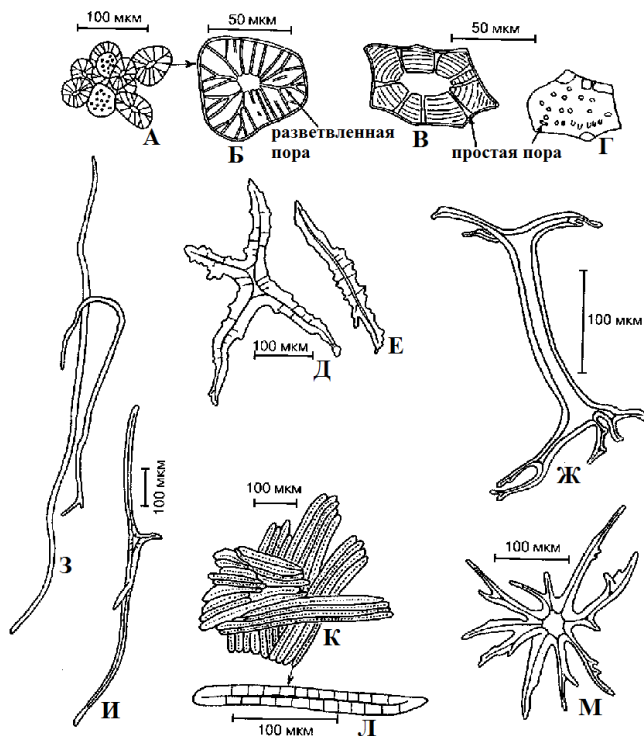


Рис. 66. Склериды: А, Б – каменные клетки из мякоти плода груши (*Pyrus* sp.); В, Г – склериды из коры стебля хойи (*Hoya* sp.) на срезе (В) и с поверхности (Г); Д, Е – склериды из черешка камелии (*Camellia* sp.); Ж – колонковидные склериды с разветвленными концами из палисадного мезофилла хакеи (*Hakea* sp.); З, И – волосковидные склериды мезофилла оливы (*Olea* sp.); К, Л – склериды из эндокарпа плода яблони (*Malus* sp.); М – астросклериды коры стебля троходендрона (*Trochodendron* sp.)

Склеренхима – механическая ткань, состоящая из мертвых клеток с равномерно утолщенными одревесневшими стенками. Различают два основных типа склеренхимы – волокна и склериды.

Склеренхимная обкладка – оболочка из склеренхимы, окружающая проводящие пучки некоторых растений.

Склеренхимное волокно – прозенхимная, с заостренными концами клетка механической ткани – склеренхимы, имеющая равномерно утолщенную одревесневшую клеточную стенку.

Слизевые клетки – клетки, заполненные слизью, возникающей вследствие химического перерождения всего протопласта.

Слизевые ходы – схизогенные секреторные вместилища, эпителиальные клетки которых образуют слизи.

Слизи – смеси гомо- и гетерополисахаридов и полиуронидов. Это твердые аморфные вещества, хорошо растворимые в воде и нерастворимые в спирте и неполярных растворителях.

Сложная ткань – ткань, выполняющая в теле растения несколько функций, так как состоит из различных по строению клеток. К сложным тканям относится ксилема, флоэма, эпидерма.

Смоляной ход – схизогенное секреторное вместилище, полость которого изнутри выстлана эпителиальными клетками, синтезирующими смолы, вязкие бальзамы и эфирные масла.

Смолы – это густые жидкости с характерным запахом, липкие на ощупь. В состав различных смол главным образом входят дитерпеноиды ($C_{20}H_{32}$). Они представлены кислотами (резиновыми кислотами), спиртами (резинолами) и углеводородами (резенами). Различают собственно смолы (канифоль, даммару), масло-смолы (терпентин, канадский бальзам), камеде-смолы (гуммигут), масло-камеде-смолы (ладан, мирру, асафетиду). По химическому составу и действию смолы близки к эфирным маслам и часто встречаются вместе с ними.

Солевые железки – железки, развивающиеся у растений, населяющих засоленные почвы; выделяют избыток минеральных веществ из тела растения. Солевые железки многих двудольных многоклеточны. Они состоят из нескольких клеток – секреторных и базальных (собирающих) (рис. 67). Секреторные клетки снаружи покрыты кутикулой, которая на верхушке железки содержит поры, через которые выделяется раствор соли.

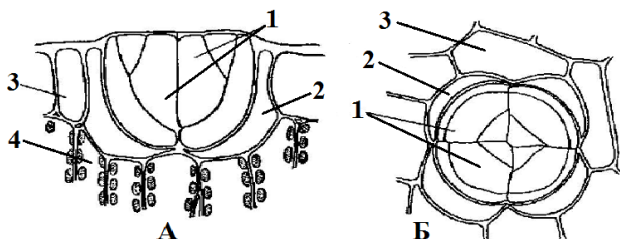


Рис. 67. Солевая железа свинчатки щавелелистной (*Plumbago lapathifolia* L.) на срезе эпидермы (А) и в плане (Б): 1 – секреторные клетки; 2 – базальные (собирающие клетки); 3 – эпидерма; 4 – хлоренхима

Солевыделительная трихома – головчатая трихома, состоящая из одной или более клеток ножки и большой терминальной пузырьковой клетки (рис. 68). Зрелая пузырьковая клетка содержит большую центральную вакуоль с высокой концентрацией ионов солей клеточного сока. Со временем пузырьковая клетка разрывается, и соль остается на поверхности листа. Головчатые солевыделительные трихомы характерны для представителей семейства Маревых (*Chenopodiaceae*). Такие трихомы встречаются у солеустойчивых растений, обитающих в условиях засоления, и помогают им поддерживать необходимый водный и минеральный баланс.

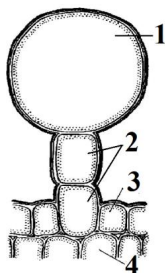


Рис. 68. Головчатая трихома лебеды седой (*Atriplex cana* L.) на срезе эпидермы листа: 1 – пузырьковая клетка; 2 – клетки ножки; 3 – эпидерма; 4 – хлоренхима

Сосуды, трахеи – многоклеточные проводящие элементы ксилемы. Представляют собой вертикальный однослойный ряд клеток (члеников) с отмершими протопластами и перфорациями в смежных стенках. Сосуды осуществляют проведение восходящего тока водных растворов солей. Стенки

члеников сосудов имеют одревесневшие утолщения разных видов: различают кольчатые, спиральные, сетчатые, лестничные, пористые, сетчато-пористые сосуды (рис. 69).

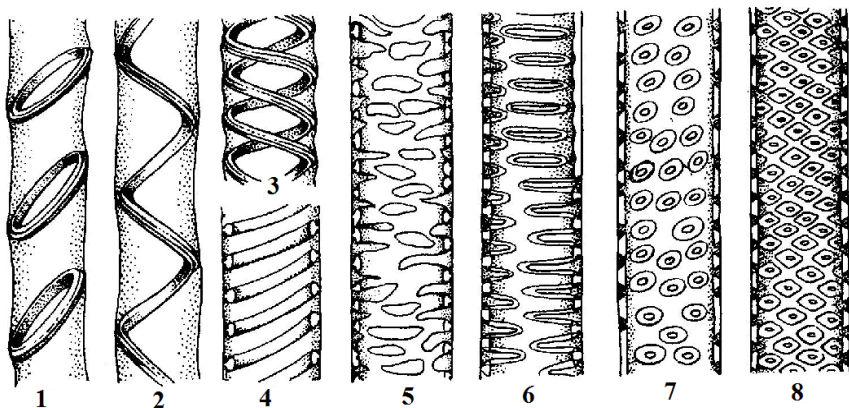


Рис. 69. Типы утолщения (1 - 5) и поровости (6 - 8) боковых стенок у трахеальных элементов: 1 – кольчатое; 2 – 4 – спиральное; 5 – сетчатое; 6 - лестничная; 7 – супротивная; 8 – очередная

Спородерма – оболочка пыльцевого зерна, представляющая собой сложное образование. Она большей частью состоит из двух слоев: наружного – экзины и внутреннего – интины. Экзина является защитным покровом и играет важную роль в распознавании совместимости при опылении. Наружная поверхность экзины может иметь различные неровности, структуры и узоры (бугорки, гребешки, сетчатые утолщения и др.), что является важным признаком для идентификации пыльцы растений. В экзине имеются две группы слоев: эктоэкзина, или секзина, и эндоэкзина, или некзина. В эндоэкзине различают подстилающий слой, столбиковый слой, покровный слой и надпокровный слой. Иногда в экзине устанавливают третий, промежуточный между эктоэкзиной и эндоэкзиной слой – мекзину. Интина обеспечивает механическую защиту содержимого пыльцевого зерна. Строение покровных слоев оболочки пыльцевых зерен очень разнообразно и видоспецифично (рис. 70).

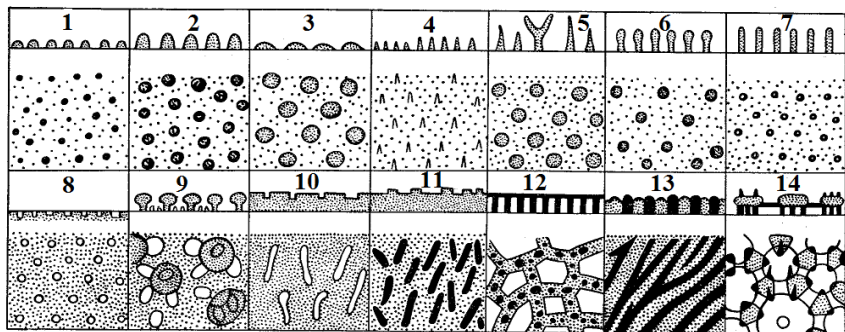


Рис. 70. Основные типы скульптуры покровных слоев спородермы:

1 - зернистая; 2 – бугорчатая; 3 – бородавчатая; 4 – игольчатая; 5 - шиповатая; 6 – булавовидная; 7 – палочковая; 8 – ямчатая; 9 – гемматная; 10 – желобчатая; 11 – морщинистая; 12 – сетчатая; 13 – полосатая; 14 – звездчатая

Ставроцитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого устьице окружено четырьмя (иногда тремя или пятью) одинаковыми, более или менее радиально вытянутыми околоустьичными клетками, антиклинальные стенки которых расположены накрест по отношению к замыкающим клеткам (рис. 71).



Рис. 71. Строение ставроцитного устьичного аппарата растений

Стилоид – крупный призматический кристалл оксалата кальция с острыми или зубчатыми краями. В процессе роста прорывает тонопласт, вызывая гибель клетки.

Столбчатый мезофилл, палисадный мезофилл – фотосинтезирующая паренхима, состоящая из одного или нескольких рядов плотно расположенных цилиндрических клеток. Столбчатый мезофилл располагается под верхней эпидермой листа.

Схизогенные секреторные вместилища – вместилища выделений, формирующиеся вследствие разрушения соединяющего клетки межклеточного вещества

(пектинового слоя). После образования межклетника, разошедшиеся клетки либо непосредственно превращаются в однослойный эпителий, либо предварительно делятся тангентальными перегородками, и эпителиальными становятся клетки внутреннего слоя (рис. 72).

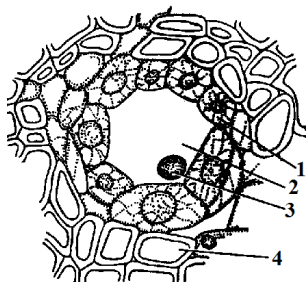


Рис. 72. Схизогенное вместилище (смоляной ход) в древесине сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.);

1 – клетки эпителия; 2 – полость смоляного хода;
3 – капли смолы; 4 – склеренхима

Схизолизигенные секреторные вместилища – вместилища выделений, образование которых начинается схизогенно (в результате разрушения межклеточного вещества), а дальнейшее увеличение размеров осуществляется путем лизиса окружающих клеток.

Схизогенный межклетник – межклетник, образующийся путем расхождения соседних первичных клеточных стенок по срединной пластинке (межклеточному веществу).

Т

Тангентальный – по касательной, под прямым углом к радиусу. Может совпадать по значению с периклиналим.

Таннины – разнообразная группа веществ, производных фенола. Аморфные вязкие вещества, обладающие антисептическими свойствами.

Танниноносные клетки – клетки, накапливающие таннины в вакуолях.

Твердая древесина – древесина покрытосеменных деревьев.

Твердый луб – совокупность толстостенных одревесневших элементов луба.

Тетрацитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого устьица окружены четырьмя околоустьичными клетками – двумя латеральными и двумя полярными (рис. 73).



Рис. 73. Строение тетрацитного устьичного аппарата растений

Техническое волокно – склеренхимные волокна, соединенные друг с другом по длине в виде пучка.

Тиллы – пузыревидные выросты соседних клеток древесинной паренхимы, проникающие в полость сосуда (реже – в полость трахеиды) через поры (рис. 74). Здесь они разрастаются, лигнифицируются, накапливают смолы, камеди, таннины и закупоривают сосуды. Деятельность сосудов прекращается, но они сохраняются в теле растения, выполняя механические функции.

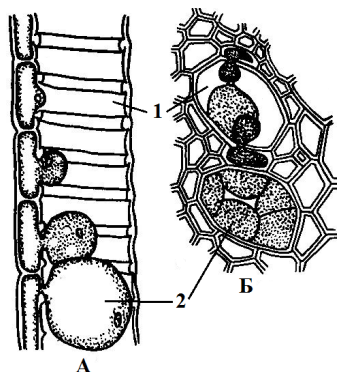


Рис. 74. Сосуд с тиллами: А – продольный разрез; Б – поперечный разрез; 1 – полость сосуда; 2 – тиллы

Тилозис – процесс врастания паренхимных клеток в трахеальные элементы с образованием тилл.

Ткань – совокупность клеток, сходных по происхождению, строению и приспособленных к выполнению одной или нескольких функций.

Тонопласт – мембрана вакуоли, отделяющая клеточный сок от гиалоплазмы.

Торус – центральная утолщенная часть замыкающей пленки в окаймленных порах хвойных растений. При воздушной эмболии торус прижимается к поровому каналу со стороны, откуда действует давление, и смыкает его.

Тотипотентность – свойство клеток реализовывать генетическую информацию ядра, обеспечивающую их дифференцировку. Генетическая однородность, потен-

циальная способность клетки дифференцироваться в любой из возможных типов клеток данного растения, вплоть до целого организма.

Травматический смоляной ход – смоляной ход, развивающийся в ответ на повреждение.

Транспирация – процесс испарения воды наземными органами растений. Различают устьичную и кутикулярную транспирацию.

Транспирация кутикулярная – испарение воды из клеточных стенок эпидермы листа через кутикулу.

Транспирация устьичная – испарение паров воды в атмосферу через устьица.

Трансфузионная ткань – ткань, встречающаяся в листьях некоторых голосеменных растений, обеспечивающая транспорт водных растворов минеральных и органических веществ между проводящими пучками и клетками мезофилла. Состоит из клеток двух типов: мертвых с одревесневшими стенками *трансфузионных трахеид*, или *гидроцитов*, проводящих воду, и живых паренхимных клеток с целлюлозными клеточными стенками, проводящих ассимилянты (рис. 75).

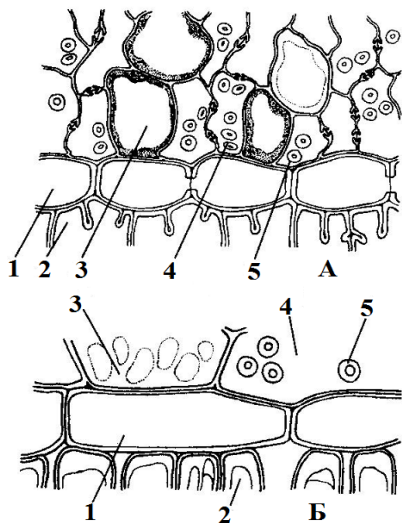


Рис. 75. Трансфузионная ткань на поперечном (А) и продольном срезах (Б) хвоинки сосны черной (*Pinus nigra* L.):
1 – эндодерма; 2 – клетки мезофилла;
3 – паренхимные клетки;
4 – трансфузионные трахеиды;
5 – окаймленные поры

Трахеальный элемент – общее название проводящей воду клетки, трахеиды или членика сосуда.

Трахеиды – одноклеточные проводящие элементы ксилемы; прозенхимные клетки веретеновидной формы с одревесневшей клеточной стенкой и окаймленными порами. В зависимости от характера утолщения и поровости боковых стенок трахеиды бывают: кольчатые, спиральные, пористые, лестничные, точечные, окаймленные точечные с торусом (рис. 76).

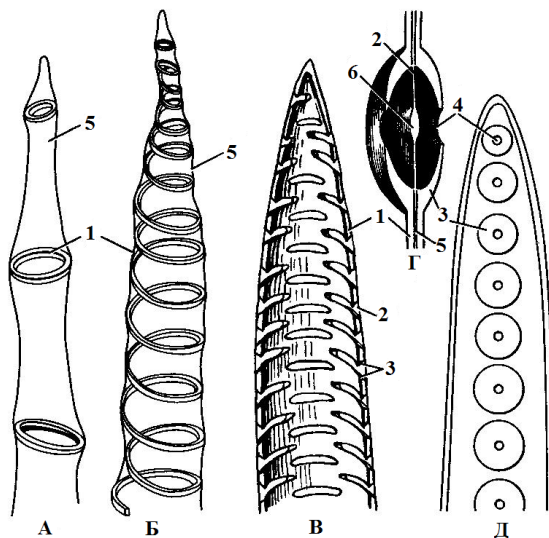


Рис. 76. Трахеиды: кольчатая (А); спиральная (Б) и пористые: лестничная (В) и точечная (Д); окаймленная точечная с торусом (Г); 1 – вторичная клеточная стенка; 2 – замыкающая пленка поры; 3 – окаймление; 4 – отверстие поры; 5 – первичная клеточная стенка; 6 – торус

Трихобласт – клетка ризодермы, образующая корневой волосок.

Трихосклерейды – тонкостенные склерейды, напоминающие волоски, с отростками, направленными в межклетники.

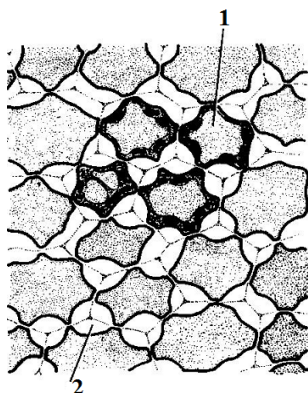
Тургор – напряженное состояние клеточной стенки, обусловленное гидростатическим давлением вакуоли и цитоплазмы.

Тяжевая паренхима – паренхима, развивающаяся в лубе хвойных растений. В ее клетках могут откладываться запасной крахмал, кристаллы оксалата кальция.

У

Углеводы – класс органических соединений, к которому относят полиоксикарбонильные соединения и их производные. В зависимости от числа мономеров в молекуле выделяют моносахариды, олигосахариды (ди-, три-, тетрасахариды и т.д.) и полисахариды.

Угольковая колленхима – колленхима, многогранные клетки которой имеют целлюлозные утолщения клеточной стенки только в углах (рис. 77). Угольковая колленхима встречается по периферии стеблей двудольных растений, в черешках листьев и по обеим сторонам жилок листа.



**Рис. 77. Поперечный срез
угольковой колленхимы стебля тыквы
обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.):
1 – протопласт; 2 – утолщенный участок
клеточной стенки**

Унифациальный лист, односторонний лист – лист с редуцированной верхней (адаксиальной) стороной. Он свойствен узким цилиндрическим или трубчатым листьям. Столбчатый мезофилл находится под эпидермой по всей окружности поперечного сечения листа. Подобные листья наблюдаются у большинства луков.

Устьице – высокоспециализированное образование эпидермы, состоящее из двух замыкающих клеток устьиц, разделенных межклетником (*устьичной щелью*) (рис. 78). Устьице обеспечивает газообмен и транспирацию через эпидерму. Устьица могут открываться и закрываться, регулируя процессы в зависимости от условий окружающей среды, таких как освещенность и влажность. Устьица способны регулировать ширину устьичной щели, что позволяет растению контролировать потерю воды. Это особенно важно в условиях засухи.

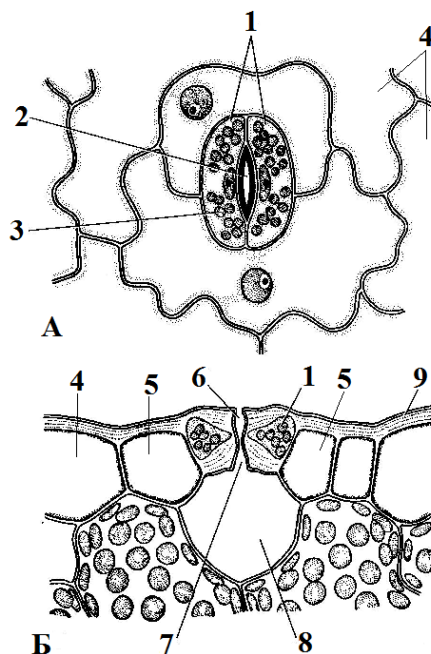


Рис. 78. Устьице с бобовидными замыкающими клетками с поверхности (А) и в антиклинальном сечении (Б): 1 – замыкающие клетки; 2 – устьичная щель; 3 – хлоропласты; 4 – основные клетки эпидермы; 5 – околоустьичные клетки; 6 – передний дворик; 7 – задний дворик; 8 - подустьичная полость; 9 - кутикула

Устьичная щель – межклетник между двумя замыкающими клетками устьища.

Устьичный аппарат, устьичный комплекс – устьице и расположенные рядом несколько околоустьичных клеток.

Устьичный индекс, устьичный показатель, устьичный коэффициент – отношение числа замыкающих клеток устьиц к общему числу клеток эпидермы на единице ее поверхности, выраженное в процентах.

Ф

Ф-белок – белок, появляющийся на ранних стадиях формирования в ситовидных элементах флоэмы.

Феллема, пробка – вторичная покровная ткань, состоящая из мертвых клеток с опробковевшими клеточными стенками; образуется пробковым камбием - феллогеном. Клетки феллемы часто имеют форму, близкую к призматической. Они бывают удлинены вертикально, радиально или тангентально. Клетки феллемы обычно расположены компактно, то есть в ткани отсутствуют межклетники. Стенки клеток феллемы могут быть толстыми или тонкими, равномерно или неравномерно утолщенными. У некоторых клеток феллемы имеются U-образные утолщения внутренней или наружной тангентальной стенки и соседних с ней участков радиальных стенок. У некоторых растений - видов эвкалиптов (*Eucalyptus*) и евгений (*Eugenia*); сосны (*Pinus*), ели (*Picea*), лавра (*Laurus*), березы (*Betula*) (рис. 79), белой акации (*Robinia pseudoacacia*); некоторых представителей южноамериканских бересклетовых (*Celastraceae*) – феллема состоит из тонкостенных и толстостенных клеток, часто организованных в чередующиеся тангентальные тяжи из одного или нескольких слоев клеток. Слоистая пробка довольно часто встречается у тропических деревьев. Феллема может полностью состоять из толстостенных клеток, как у рожкового дерева (*Ceratonia siliqua*), или только тонкостенных клеток, как у некоторых видов пихты (*Abies*), кедра (*Cedrus*) и псевдотсуги (*Pseudotsuga*).

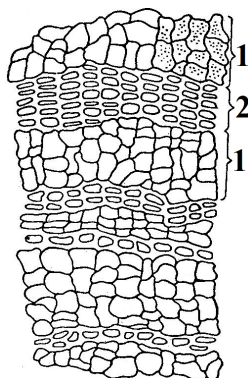


Рис. 79. Поперечный срез многолетней пробки березы бородавчатой (*Betula pendula* Roth.):
1 – тонкостенные клетки пробки (в некоторых клетках изображен бетулин); 2 – толстостенные клетки пробки

Феллоген, пробковый камбий – вторичная латеральная меристема, формирующая перидерму: наружу от себя откладывает слои клеток феллемы, а внутрь – феллодерму. Феллоген образует вторичный покровный комплекс - перидерму.

Феллодерма — основная ткань, представленная несколькими слоями хлорофиллоносных паренхимных клеток, образуемыми феллогеном.

Феллоиды — клетки феллемы с толстыми одревесневшими слоистыми клеточными стенками.

Фенольные соединения — бесцветные или окрашенные кристаллы или аморфные вещества, реже жидкости, некоторые хорошо растворимы в органических растворителях, другие — в воде. Обладая кислотными свойствами, они образуют с щелочами солеподобные продукты — феноляты.

Фибриллярные хромопласты — хромопласты, в которых каротиноиды накапливаются в фибриллах белка.

Фиброзный слой, эндотеций — субэпидермальный слой стенки пыльника, клетки которого с внутренней стороны имеют разнообразные утолщения, способствующие вскрыванию пыльника.

Филаменты — нитевидные белковые образования, пронизывающие полость зрелого ситовидного элемента.

Флаведо — окрашенный каротиноидами в желтый или оранжевый цвет экзокарпий плода цитрусовых померанца (гесперидия). Содержит лизигенные эфиромасличные вместилища.

Флавоноиды — пигменты из группы фенольных соединений, в основе структуры которых лежит скелет, состоящий из 2 бензольных колец, соединенных между собой трехуглеродной цепочкой. Значительное число флавоноидов можно рассматривать как производные флавана и флавоана. Флавоноиды находятся в вакуолях, хотя некоторые из них обнаруживаются и в пластидах. Флавоноиды обеспечивают желтую, красную, оранжевую окраску органов растений.

Флобафены — безводные производные танинов. Аморфные желтые, красные или коричневые пигменты, присутствие которых хорошо заметно в клетке.

Флоэма, луб — проводящий комплекс тканей, состоящий из ситовидных элементов (ситовидные клетки, ситовидные трубки с клетками-спутницами), флоэмной (лубяной) паренхимы и флоэмных (лубяных) волокон (рис. 80). По ситовидным элементам осуществляется нисходящий ток органических веществ.

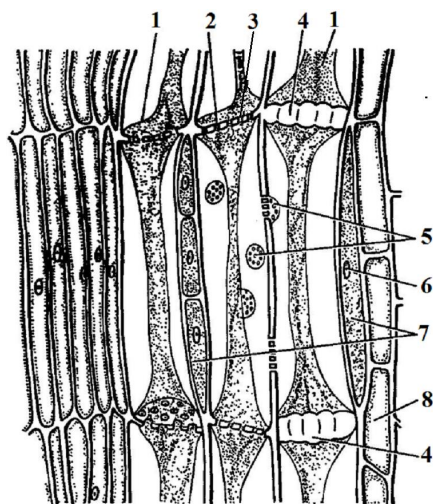


Рис. 80. Продольный срез флоэмы:

- 1 - ситовидные трубки с тяжами
содержимого; 2 – ситовидные
пластинки; 3 – ситовидные каналы;
4 - мозолистое тело; 5 – ситовидные
поля на боковых стенках; 6 – ядро;
7 - сопровождающие клетки (клетки-
спутницы); 8 – флоэмная паренхима

Флоэма включенная, флоэма интерксилярная – флоэма, части которой находятся в ксилеме в виде небольших островков; встречается у растений с атипичным вторичным утолщением.

Флоэма внутренняя, флоэма интраксилярная – первичная флоэма, располагающаяся с внутренней стороны от первичной ксилемы. Входит в состав биколлатерального проводящего пучка.

Флоэмная паренхима – паренхимные клетки, находящиеся в составе флоэмы.

Флоэмный луч – часть радиального луча, находящаяся во вторичной флоэме.

Фотосинтезирующая клетка – клетка, содержащая хлоропласты и осуществляющая фотосинтез.

Фотосинтезирующая паренхима, фотосинтезирующая ткань, ассимиляционная паренхима – основная ткань, состоящая из фотосинтезирующих клеток.

Фрагмопласт – цилиндрическая система волокон, образующаяся из микротрубочек в экваториальной плоскости делящихся клеток в ранней телофазе митоза. В фрагмопласте закладывается пектиновая межклеточная пластинка, разделяющая материнскую клетку на две дочерние клетки.

Фрагмосома – слой цитоплазмы, формирующийся поперек клетки в месте рас-

положения и деления ядра. Плоскость фрагмосомы совпадает с плоскостью, в которой формируется фрагмопласт.

Х

Хемотропизм – верхушечный полярный рост клеток растений в направлении химического раздражителя (например, рост корней в направлении возрастающей концентрации фосфатных ионов, хорошо проветриваемых участков почвы (аэротропизм), рост пыльцевой трубки в столбике пестика по направлению к семязачаткам в завязи и др.).

Хилум, центр крахмалообразования – место в лейкопласте, вокруг которого откладываются слои запасного крахмала.

Химера – апикальная меристема побега, состоящая из клеток с разными генотипами. В периклинальных меристемах клетки с разными генотипами образуют различные слои.

Хлоренхима – основная паренхима, состоящая из живых тонкостенных клеток, содержащих большое количество хлоропластов.

Хлоропласты – зеленые пластиды, в которых осуществляется фотосинтез. Внутренняя мембрана образует длинные выросты в белковую строму пластиды – тилакоиды стромы и более мелкие, расположенные стопками тилакоиды гран. В тилакоидах гран содержится хлорофилл и каротиноиды.

Хлорофилл – зеленый пигмент растений, содержащийся в хлоропластах.

Хромопласты – пластиды желтого или оранжево-красного цвета, содержащие каротиноиды. Содержатся в клетках околоплодника зрелых плодов, лепестках цветков, осенних листьев и др.

Хромосомы – структуры клеточного ядра, являющиеся носителями генетической информации. Состоят из ДНК и белков-гистонов.

Ц

Цедра – экзокарпий плода цитрусовых – гесперидия, окрашенная каротиноидами и содержащая железки с эфирными маслами.

Целлюлоза – полисахарид, β -1,4 глюкан, являющийся основной структурной составляющей клеточных стенок растений.

Целлюлярный эндосперм – вторичный эндосперм, развитие которого в отличие от нуклеарного эндосперма идет обычным путем: каждое клеточное деление завершается цитокинезом.

Центральный цилиндр, осевой цилиндр, стела – совокупность проводящих и механических тканей осевых органов (стебля, корня), ограниченная снаружи первичной корой.

Цистолит – гроздевидное тело, состоящее из углекислого кальция (извести); сидит на ножке, отходящей от внутренней поверхности клеточной стенки клетки (рис. 81). Ножка цистолита инкрустирована кремнеземом. Форма цистолита может быть различной. Клетку с цистолитом называют литоцистой.

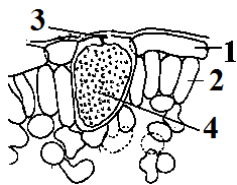


Рис. 81. Цистолит на поперечном срезе листа крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.):
1 – эпидерма; 2 – столбчатый мезофилл; 3 – ножка цистолита; 4 – цистолит в эпидермальной клетке

Цитогистологическая зональность – наличие областей в апикальных меристемах, отличающихся цитологическими свойствами.

Цитокинез – разделение цитоплазмы клетки после завершения деления ядра в телофазе митоза.

Цитология – наука, изучающая клетку. Цитология изучает живые клетки, их органеллы, их строение, функционирование, процессы деления, старения и смерти.

Цитоплазма – внеядерная часть протопласта клетки, представляющая собой гиалоплазму с включенными в нее органеллами. Цитоплазма находится в постоянном движении, в ней под контролем ядра происходят процессы обмена веществ клетки.

Цитоскелет – внутриклеточная сеть микротрубочек и микрофиламентов, обеспечивающих пространственную организацию цитоплазмы. Цитоскелет состоит из трёх основных компонентов: микротрубочек, актиновых нитей (микрофиламентов) и промежуточных филаментов.

Ч

Чечевичка – структура перидермы, состоящая из рыхло расположенных округлых клеток выполняющей ткани, образованных феллогеном чечевички (рис. 82). Через чечевичку в перидерме осуществляется газообмен и транспирация. В перидермах, которые закладываются в субэпидермальном слое, первые чечевички обычно возникают под устьицами. Чечевички растений могут отличаться по цвету, а также по форме и направлению по стволу. Расположение чечевичек может быть вертикальное, как, например, у липы, или горизонтальное по отношению к оси стебля, как у березы или сливы. Чечевички обнаруживаются на некоторых корнях, клубнях и плодах.

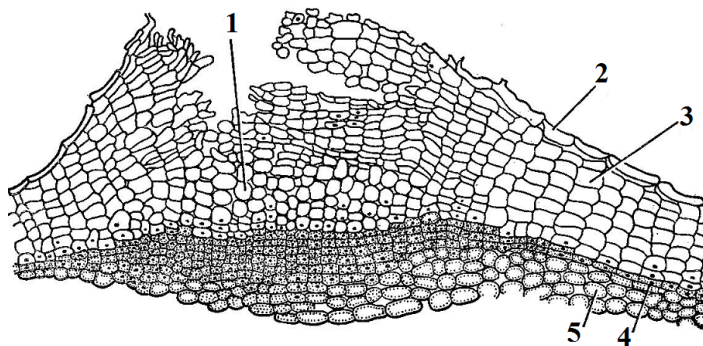
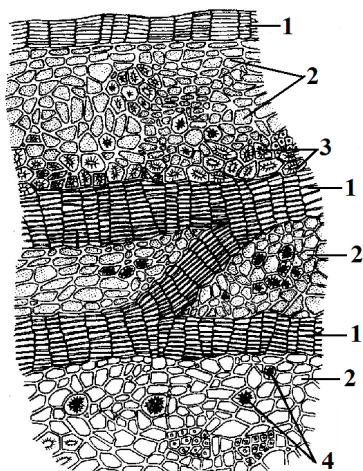


Рис. 82. Поперечный срез перидермы стебля бузины красной (*Sambucus racemosa* L.) в области чечевички: 1 – выполняющая ткань чечевички; 2 – остатки эпидермы; 3 – пробка (феллема); 4 – пробковый камбий (феллоген); 5 – феллодерма

Чешуйчатая корка – корка, которая образуется в результате заложения феллогена и образования новых перидерм не по всей окружности осевого органа, а отдельными полудугами (рис. 83). Такой тип корки опадает постепенно, обособленными фрагментами, "чешуйками". Чешуйчатая корка характерна для сосны (*Pinus*), груши (*Pyrus*), дуба (*Quercus*), липы (*Tilia*).



**Рис. 83. Поперечный срез корки
стебля дуба черешчатого
(*Quercus robur* L.): 1 – слои пробки;
2 – слои отмерших тканей коры;
3 – склереиды; 4 – друзы оксалата
кальция**

Чешуевидные волоски – сросшиеся волоски неравной длины (редко равной), образующие лепешковидную чешуйку различной формы.

Членик ситовидной трубки – одноклеточный структурный элемент ситовидной трубки флоэмы, поперечные стенки которого превращены в ситовидные пластинки.

Членик сосуда – одноклеточный структурный элемент сосуда ксилемы с отмершим протопластом и одревесневшей клеточной стенкой, в которой встречаются окаймленные поры. Перфорированную поперечную конечную стенку членика сосуда называют перфорационной пластинкой.

Членистые волоски – сложные неветвистые волоски, состоящие из нескольких или многих клеток, расположенных в один ряд. Среди членистых волосков различают *волоски конические*, когда диаметр клеток уменьшается по направлению кверху; *четковидные* – с клетками, более или менее стянутыми к верхушке и основанию и имеющими бочонковидную форму (или же с чередованием узких цилиндрических клеток между ними); *узловатые*, когда каждая клетка посередине стянута; *членисто-головчатые* – с перегородчатым волоском, заканчивающимся шаровидной, веретеновидной и другой формы головкой (из одной или нескольких клеток) или разной глубины бокальчатыми выростами.

Ш

Шиловидные волоски – неветвистые удлинённо-заостренные волоски, напоминающие по форме шило; они бывают *прямыми, серповидно изогнутыми и крючковидными*, то есть с загнутой книзу верхушкой.

Шип – твердый заостренный вырост эпидермы и субэпидермальных тканей.

Шов – место срастания краев плодолистика (ов) у пестика.

Штриховатость клеточной стенки – исчерченность вторичной клеточной стенки в виде тончайших линий, заметная при микроскопическом изучении поверхности клетки в плане.

Э

Эвмеристема – меристема, состоящая из мелких плотно расположенных изодиаметрических клеток, имеющих тонкие стенки, плотную цитоплазму и крупное ядро. Название означает «настоящая меристема».

Эвстела, зустель – стела с круговым расположением открытых коллатеральных или биколлатеральных проводящих пучков на поперечном срезе стебля. Характерна для голосеменных и двудольных покрытосеменных растений.

Эквивацальный лист – лист, имеющий с двух сторон одинаковую эпидерму и однородный мезофилл.

Экзархный – тип заложения протоксилемы и протофлоэмы в самых наружных частях прокамбия.

Экзина – внешняя оболочка пыльцевого зерна или споры, состоящая из спорополленинов.

Экзогенный – происходящий из наружной ткани.

Экзогенные органы – органы, возникающие из наружных (поверхностных) тканей осевых органов растения (например, зачатки пазушной почки).

Экзодерма – один или несколько внешних слоев паренхимных клеток первичной коры корня, находящихся непосредственно под эпиблемой.

Экзоцитоз – клеточный процесс, в котором твердые частицы или жидкие вещества заключаются в везикулы (мелкие компартменты) и перемещаются на поверхность клетки. Так, пузырьки аппарата Гольджи мигрируя к плазмалемме, слива-

ются с ней и выделяют свое содержимое наружу. Мембрана пузырька становится частью плазматической мембраны. Путем экзоцитоза макромолекулы и еще более крупные оформленные секреты могут попадать из клетки во внеклеточное пространство, не проходя самостоятельно через клеточную мембрану.

Экзокарпий – внешняя, четко выделяющаяся часть околоплодника плода.

Экскринная секреция – тип секреции, при котором ионы и небольшие молекулы проходят через плазмалемму напрямую. Этот процесс может быть пассивным, то есть происходить по градиенту концентрации вещества, или же активным – с энергетическими затратами. Секрет выделяется из клетки в виде отдельных молекул, которые проходят через плазмалемму и клеточную стенку.

Эксекреторная клетка – клетка, способная выделять вещества наружу.

Эксекреты – вещества, вырабатываемые экзогенными выделительными структурами растений и выделяющиеся во внешнюю среду.

Эксекреция – процесс пассивного выделения веществ из тканей или клетки по градиенту концентрации наружу или в межклетники. Выделяются балластные вещества, которые больше не участвуют в метаболизме клетки или оказывающие на него отрицательное влияние (например, оксалаты).

Экспансины – белки, участвующие в разрыхлении структуры клеточной стенки.

Экстракiliaryные волокна – волокна различных систем тканей вне ксилемы.

Элайопласты, олеопласты – лейкопласты, в которых откладываются запасные жиры (масла).

Элементарное волокно – склеренхимные волокна, располагающиеся в растении в виде отдельных клеток.

Эмергенцы – выросты на поверхности стеблей и листьев, в образовании которых принимают участие не только клетки эпидермы, но и субэпидермальные ткани.

Эндархный – тип заложения протоксилемы в самой внутренней части прокамбия, характерный для эвстелы и атактостелы.

Эндогенные органы – органы, возникающие из глубоко расположенных тканей осевого органа (например, заложение боковых корней в перицикле).

Эндогенный – происходящий из глубоко расположенной ткани.

Эндодерма – внутренний слой первичной коры корня и стебля, состоящая, как

правило, из одного слоя паренхимных плотно сомкнутых клеток, имеющих локальные одревесневшие и опробковевшие участки – пояски Каспари (рис. 84).

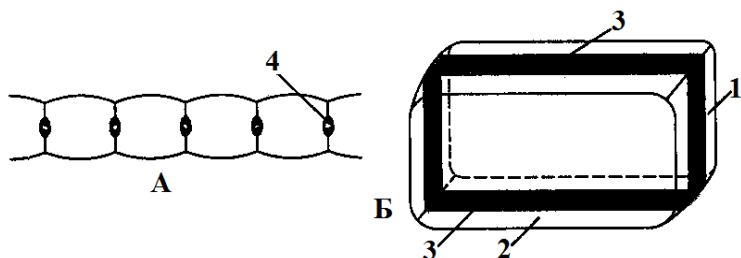


Рис. 84. Схема строения клеток эндодермы корня: А – общий вид; Б – поперечный разрез клеток; 1 – поперечная стенка клетки; 2 - продольная радиальная стенка; 3 – поясок Каспари; 4 – пятна Каспари

Эндокарпий – внутренняя часть околоплодника плода.

Эндоплазматический ретикулум (ЭПР), эндоплазматическая сеть – одномембранная структура, представляющая собой сложную систему цистерн и каналов, отходящих от ядра и пронизывающих всю цитоплазму. Каналы и цистерны заполнены жидкостью – *энхилемой*, содержащей белки и другие соединения. Окружающие цистерны мембраны могут быть гладкими (агранулярный ЭПР) или ассоциированными рибосомами (гранулярный ЭПР). ЭПР участвует в синтезе белков, липидов, стеролов, терпеноидов, некоторых жирных кислот. Осуществляет транспорт различных соединений по клетке и между клетками.

Эндосперм – ткань семени, в которой откладываются запасные питательные вещества.

Эндоцитоз – поглощение вещества клеткой посредством инвагинации (впячивания) клеточной мембраны. При этом образуются пузырьки, которые смещаются внутрь клетки. Если вещество твердое, процесс называется фагоцитозом, если жидкое – пиноцитозом.

Энциклоцитный, или циклоцитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, у которого устьица окружены узким кольцом из четырех или более одинаковых околоустьичных клеток (рис. 85).



Рис. 85. Строение энцислотного устьичного аппарата растений

Эпиблема, ризодерма – первичная однослойная ткань, покрывающая корень в зоне всасывания (рис. 86). Основная роль эпилеммы — поглощение воды и минеральных солей из почвы, чему способствуют корневые волоски — выросты ее клеток. Эпиблема недолговечна; по мере роста корня отмирает и сдвигается, постепенно заменяясь экзодермой.

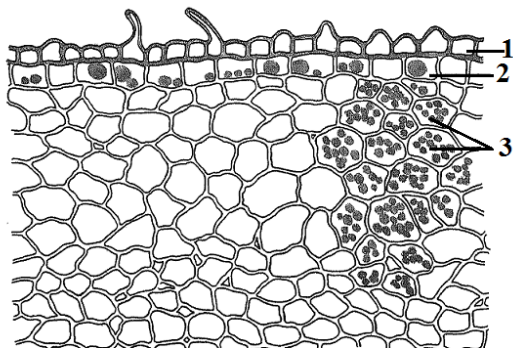


Рис. 86. Фрагмент поперечного среза коры корня валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis* L.): 1 – эпиблема; 2 – клетки экзодермы с эфирным маслом; 3 – клетки мезодермы с зернами крахмала

Эпидерма – первичная покровная сложная ткань, состоящая из основных клеток эпидермы, устьиц и волосков, или трихом. Основные клетки эпидермы плотно сомкнуты, межклетники отсутствуют, наружные стенки утолщены и покрыты слоем кутикулы (рис. 87). Эпидерма покрывает листья, молодые стебли, плоды, семена и защищает внутренние ткани от высыхания и повреждения, препятствует проникновению микроорганизмов. Участвует в процессе газообмена и транспирации.

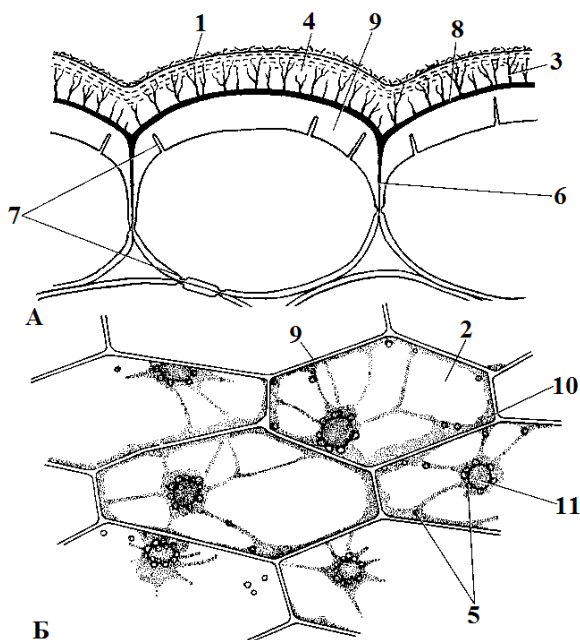


Рис. 87. Строение основных клеток эпидермы: А – в антиклинальном сечении; Б – с поверхности эпидермы; 1 – эпикутикулярный воск; 2 – вакуоль; 3 – «дендриты», прожилки пектина; 4 – кутикула; 5 – лейкопласты; 6 – межклеточная пектиновая пластинка; 7 – пора; 8 – пектиновый слой; 9 – клеточная стенка; 10 – цитоплазма; 11 – ядро

Эпиксилия – преимущественное развитие вторичной древесины на верхней стороне боковых ветвей деревьев.

Эпикутикулярный воск – смесь эфиров высокомолекулярных жирных кислот, свободных жирных кислот и углеводов. Эпикутикулярный воск откладывается на поверхности кутикулы в виде отдельных чешуек, хлопьев, палочек, гранул, или образований иной формы, создающий таксоноспецифический рельеф.

Эпистоматическая листовая пластинка – листовая пластинка, у которой устьица находятся только на верхней стороне.

Эпителий – компактный слой клеток, часто выполняющий секреторную функцию, который покрывает открытую поверхность или выстилает полость.

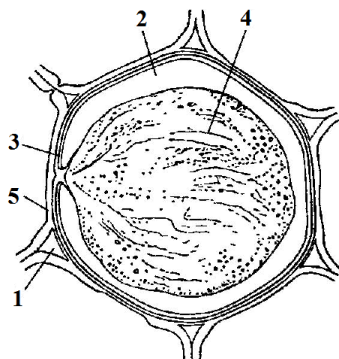
Эпитема – рыхлая паренхима, состоящая из тонкостенных живых клеток и находящаяся под подустыичной полостью гидатоды. Выполняет защитную функцию, задерживая проникновение патогенных микроорганизмов в проводящие ткани растений.

Эпицитный устьичный аппарат – устьичный аппарат, в котором устьица окружены парой околоустьичных клеток, находящихся в диацитном положении, но расположенных над замыкающими клетками. Эпицитный тип устьичного аппарата рассматривается как подтип диацитного типа.

Эргастические вещества – продукты жизнедеятельности протопласта, откладывающиеся в клетках в виде запасных веществ (крахмальные и алевроновые зерна, липидные капли, водорастворимые углеводы – глюкоза, фруктоза, инулин) или веществ вторичного метаболизма (дубильные вещества, кристаллы солей, алкалоиды, гликозиды, фенольные соединения и др.).

Эумеристема – меристема, состоящая из компактно соединенных изодиаметрических по форме мелких клеток, имеющих тонкие стенки, плотную цитоплазму и крупное ядро. Название означает «настоящая меристема».

Эфирномасляные клетки – секреторные идиобласты, у которых развивается глубокая инвагинация плазмалеммы, полость которой заполняется секретом (рис. 88). Одновременно на клеточную изнутри стенку откладывается суберин, предотвращающий растекание секрета за пределы полости клетки. При накоплении большого количества масла протопласт идиобласта дегенерирует.



**Рис. 88. Эфирномасляный идиобласт
копытня европейского (*Asarum europaeum* L.):**

- 1 – межклетник; 2 – протопласт;**
- 3 – плазмалемма; 4 – секрет;**
- 5 – клеточная стенка**

Эфирные масла – летучие жидкие смеси органических веществ, вырабатываемых растениями и обуславливающие их запах. В состав эфирных масел входят углеводороды, спирты, сложные эфиры, кетоны, лактоны, ароматические компоненты. Преобладают терпеноидные соединения из подклассов монотерпеноидов, сесквитерпеноидов, изредка дитерпеноидов; также присутствуют ароматические терпеноиды и фенилпропаноиды. В свободном и этерифицированном виде в эфирных маслах содержится бензойная, коричная, фенилуксусная и другие кислоты.

Я

Ядро – центральная органелла эукариотической клетки, окруженная двойной мембраной и содержащая хромосомы, ядрышки и нуклеоплазму. Ядро является носителем всех наследственных свойств организма, закодированных в хромосомах. Оно отвечает за хранение, воспроизведение и реализацию наследственной информации, а также контролирует все жизненно важные процессы клетки, управляя синтезом белков.

Ядерный сок, кариолимфа, нуклеоплазма – активный компонент ядра, в котором осуществляется деятельность остальных компонентов ядра. Это прозрачный коллоидный раствор, содержащий ферменты, необходимые для синтеза всех трех видов РНК, а также для образования субъединиц рибосом.

Ядровая древесина – внутренняя более старая часть древесины, не проводящая воду вследствие закупорки проводящих элементов. Клеточные стенки ядровой древесины пигментированы, вследствие чего она может приобретать различную окраску: темно-коричневую - у тисса и вишни, желтую - у шелковицы, бересклета и барбариса, оранжевую - у ольхи, красную - у кипариса, пурпуровую - у красного дерева (цезальпинии бразильской), черную - у эбенового дерева и др. Образование ядровой древесины повышает механическую прочность ствола. Клетки ядровой древесины по мере старения пропитываются многими консервирующими веществами (смолами, маслами, камедями, танинами и др.) препятствующими возникновению дуплистости и поражению патогенами.

Ядрышко – плотное сферическое тельце, расположенное внутри ядра, состоящее

из гранулярных и фибриллярных компонентов. Содержит высокие концентрации белков, РНК и ДНК. Его основная функция — синтез рибосомной РНК (рРНК) и сборка субъединиц рибосом, которые необходимы для синтеза белков в клетке. Ядрышки присутствуют почти во всех эукариотических клетках, и их размер может меняться в зависимости от активности клетки. Под электронным микроскопом в ядрышке можно выделить три компонента: фибриллярные центры (где происходит транскрипция рРНК), плотный фибриллярный компонент и гранулярный компонент (где происходит сборка рибосомных субъединиц).

Ярусная древесина — древесина, в которой клетки оси располагаются горизонтальными рядами на тангентальных поверхностях. Она происходит от камбия с короткими веретеновидными инициалами и, таким образом, состоит из коротких члеников сосудов. Ярусная древесина встречается только у двудольных.

Ярусный камбий — камбий, клетки лучевых инициалей которого, делясь антиклинально, образуют каждая по две равные по размерам клетки, расположенные рядом (рис. 89). Концы этих клеток располагаются на одном уровне. Этот тип камбия характерен для растений с короткими веретеновидными инициалами. Ярусный камбий обнаруживается у ясеня, робинии лжеакалии.

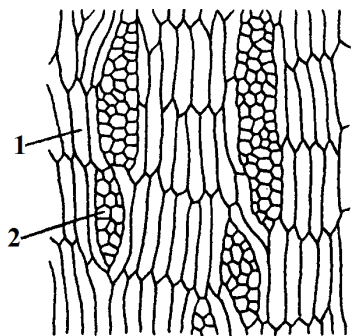


Рис. 89. Тангентальный срез через ярусный камбий робинии лжеакалии (*Robinia pseudoacacia* L.): 1 – вытянутые (веретеновидные) инициали; 2 – лучевые (короткие) инициали

ЛИТЕРАТУРА

1. *Барабанов Е.И., Зайчикова С.Г.* Ботаника. 2-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 448 с.
2. *Баранова М.А.* Классификации морфологических типов устьиц // Ботанический журнал. 1985. Т. 70, № 12. С. 1585–1595.
3. Ботаника / П. Зитте, Э.В. Вайлер, Й.В. Кадерайт и др. Т. 1: Клеточная биология. Анатомия. Морфология / под ред. А.К. Тимонина, В.В. Чуба. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 368 с.
4. *Козловская Л.Н., Родман Л.С., Чичев А.В.* Ботанические термины и понятия: клетка и ткани: учебное пособие М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2012. 228 с.
5. *Коровкин О.А.* Анатомия и морфология высших растений: словарь терминов. М.: Дрофа, 2007. 268 с.
6. *Коровкин О.А., Черятова Ю.С.* Ботаника: учебник. М.: КНОРУС, 2024. 464 с.
7. *Кузнецов Вл.В., Дмитриева Г.А.* Физиология растений. М.: Абрис, 2011. 783 с.
8. *Лотова Л.И.* Морфология и анатомия высших растений. М.: Эдиториал УРСС, 2001. 528 с.
9. *Лотова Л.И., Нилова, А.И. Рудько М.В.* Словарь фитоанатомических терминов: учебное пособие. М.: Изд-во ЛКИ, 2007. 112 с.
10. *Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П.* Фармакогнозия. М.: Медицина, 2002. 656 с.
11. *Серебрякова Т.И., Воронин Н.С., Еленевский А.Г.* Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений. М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. 543 с.
12. *Тимонин А.К.* Ботаника: в 4 т. Т. 3: Высшие растения. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 352 с.
13. *Ченцов Ю.С.* Введение в клеточную биологию. М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. 495 с.

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. *Черятова Ю.С.* Анатомия лекарственных и эфирномасличных растений: учебное пособие. М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. 133 с.
16. *Черятова Ю.С.* Основы гистологии лекарственных растений: учебное пособие. М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. 93 с.
17. *Черятова Ю.С.* Иллюстрированный словарь-справочник по анатомии растений. Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. 80 с.
18. *Черятова Ю.С.* Экзогенные секреторные структуры цветковых растений // *Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития: монография.* Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2022. С. 139–155.
19. *Черятова Ю.С.* Эндогенные секреторные структуры лекарственных растений // *Актуальные вопросы развития современной науки и технологий: монография.* Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2023. С. 183–197.
20. *Черятова Ю.С.* Словарь терминов по анатомии растений: учебное пособие; РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. Москва: Грифон, 2024. 56 с.
21. *Эверт Р.Ф.* Анатомия растений Эзау. Меристемы, клетки и ткани растений: строение, функции и развитие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 600 с.
22. *Эсау К.* Анатомия семенных растений. Кн. 1 / под ред. А.Л. Тахтаджяна. М.: Мир, 1980. 218 с.
23. *Эсау К.* Анатомия семенных растений. Кн. 2 / под ред. А.Л. Тахтаджяна. М.: Мир, 1980. 558 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Словарь терминов.....	4
Литература.....	90

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

Иллюстрированный словарь по анатомии декоративных растений

**Черятова Юлия Сергеевна
Макаров Сергей Сергеевич
Соломонова Екатерина Владимировна
Ахметова Лилия Рафисовна
Чудецкий Антон Игоревич**

Учебное пособие

Бумага офсетная. Гарнитура шрифта «Times New Roman».
Печать цифровая. Печ. л. 6. Тираж 500 экз. Подписано в печать 11.12.25
Заказ №

Учебное пособие представляет собой справочное издание и включает в себя основные термины и понятия по анатомии декоративных растений, необходимые для освоения дисциплин «Декоративное садоводство», «Основы биотехнологии садовых культур», «Методы микроскопии в исследовании».

Предназначено для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.05 «Садоводство», 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».

ISBN 978-5-98862-937-5

