



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии,
и точного земледелия

Б 1. О.16 Ботаника

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к лабораторным работам по теме:

«Классификация растительных тканей» Часть 1

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки
Агрономия

Квалификация выпускника: бакалавр

Уфа 2019

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета агротехнологий и лесного хозяйства «28» марта 2019 г. (протокол № 7).

Составитель: к.б.н., доцент кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия Хасанова Г.Р.

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой почвоведения, агрохимии и точного земледелия д.с-х.н.,
Исламгулов Д.Р.

Лабораторная работа №1
Классификация растительных тканей.
Образовательные, покровные и основные ткани.

1 Цель занятия: — ознакомление с классификацией растительных тканей, изучение образовательных и покровных тканей, их анатомического строения, функций и место находжений.

2.Материал и оборудование: микроскопы; лупы; лезвия; препаровальные иглы; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага постоянные микропрепараты, проростки пшеницы, овса, подсолнечника, гороха, клубни картофеля, поперечного среза ветки бузины, ветви древесных растений, распилы деревьев.

3. Общие сведения.

ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТКАНЕЙ

Типы тканей	КЛАССИФИКАЦИЯ ТКАНЕЙ		
1	2		
1 Меристемы (образовательные)	Верхушечные (в конусах нарастания)	В стебле	Протодерма Основная меристема Прокамбий
		В корне	Дерматоген Периблема Плерома
	Боковые	Камбий, феллоген, перицикл	
	Вставочные	в основании междоузлия стебля злаков в основании молодых листьев	
	Раневые	в любом месте растения	
2 Покровные	ЭПИДЕРМА		
	Перидерма	пробка (феллема) пробковый камбий (феллоген) пробковая паренхима (феллодерма)	
	Корка (ритидом)	кольчатая чешуйчатая	
3 Механические	КОЛЛЕНХИ МА		уголковая пластинчатая
	Склеренхима	лубяные волокна (камбиформ) древесинные волокна (либриформ)	
	Склерейды	каменистые клетки опорные клетки	

4 Проводящие	Ситовидные трубки	входят в состав флоэмы
	Сосуды (трахеи) Трахеиды	входят в состав ксилемы
5 Основные	Запасающая паренхима	
	Ассимиляционная (хлорофиллоносная)	столбчатая губчатая складчатая
	Поглощающая паренхима	
	АЭРЕНХИМ А	
6 Выделительные	Внешней секреции	железистые волоски нектарники гидатоды
	Внутренней секреции	млечники выделительные клетки вместилища выделений

1 ТКАНИ РАСТЕНИЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ – МЕРИСТЕМЫ

Ткани- группы клеток, имеющих общее происхождение, сходное строение, одинаковые функции, часто – общее расположение в органах.

Классификация тканей:

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1) образовательные | 4) проводящие |
| 2) покровные | 5) основные |
| 3) механические | 6) выделительные |

Меристема (от слов. «мерос»-делить, «стема»-ткань) – делящаяся, или образовательная ткань.

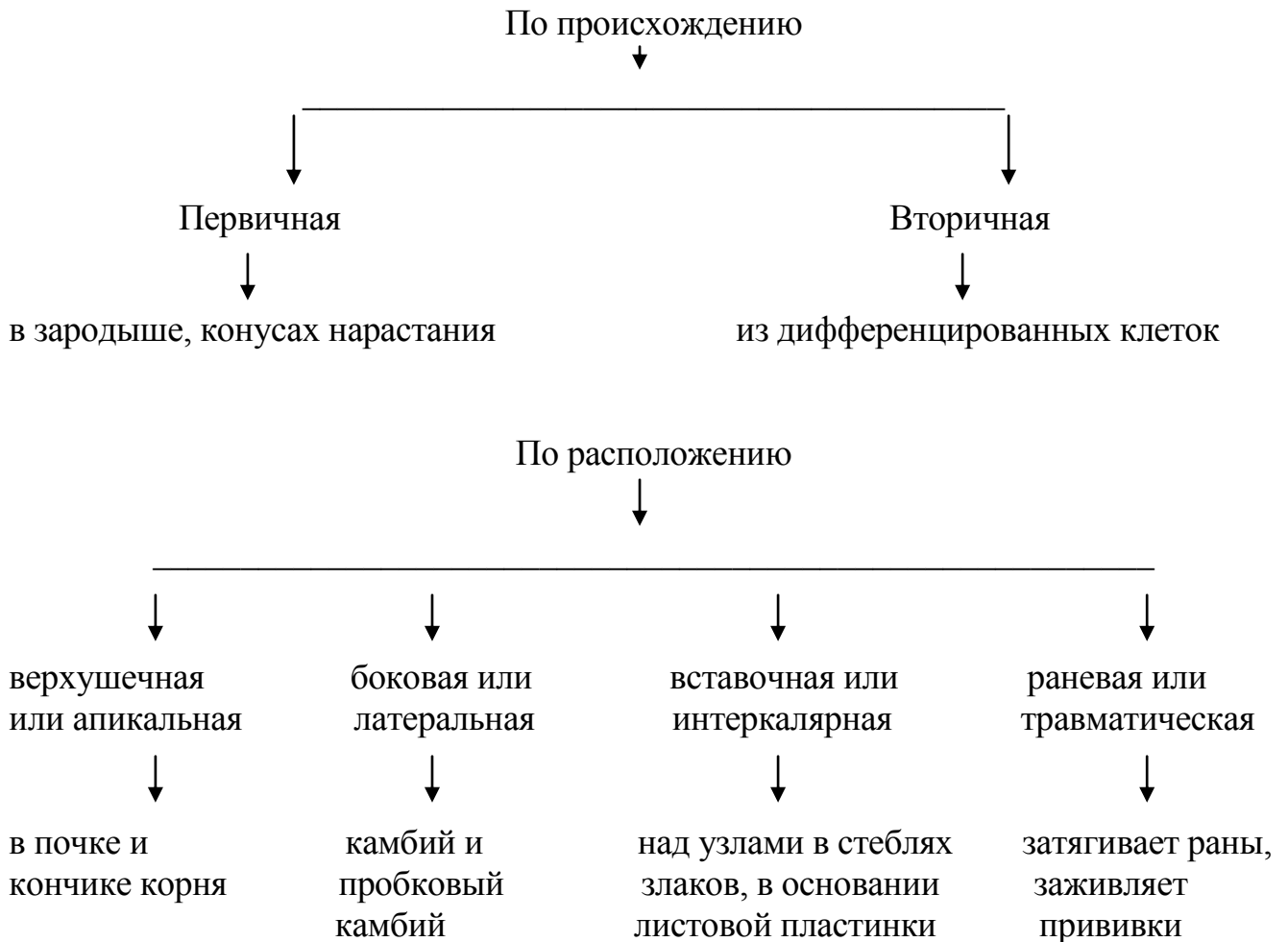


рисунок 1.1 Классификация меристем

1.2.4 Характерные признаки меристемы

- 1) клетки мелкие, с крупными ядрами, занимающими 1/2-1/3 часть клетки,
- 2) вакуоль мелкая или отсутствует, нет хлоро- и хромопластом;
- 3) тонкие целлюлозные стенки, не мешающие растяжению;
- 4) густая цитоплазма с большим содержанием сахаров, белков, аминокислот;
- 5) постоянно делятся митозом.

2. ПОКРОВНЫЕ ТКАНИ

Эпидерма – один слой клеток (у большинства растений), крупных, плотно сомкнутых, с хорошо развитой вакуолью, без хлоро- и хромопластов. Наружный слой клеточной стенки утолщен, сверху покрыт восковым налетом – кутикулой, может образовывать волоски, различные выросты, часто пропитывается минеральными солями (Ca, SiO₂). Содержит устьица для газообмена и транспирации. Покрывает листья и однолетние побеги.

Перидерма образуется на многолетних органах, сменяет эпидерму. Вместо устьиц – чечевички.

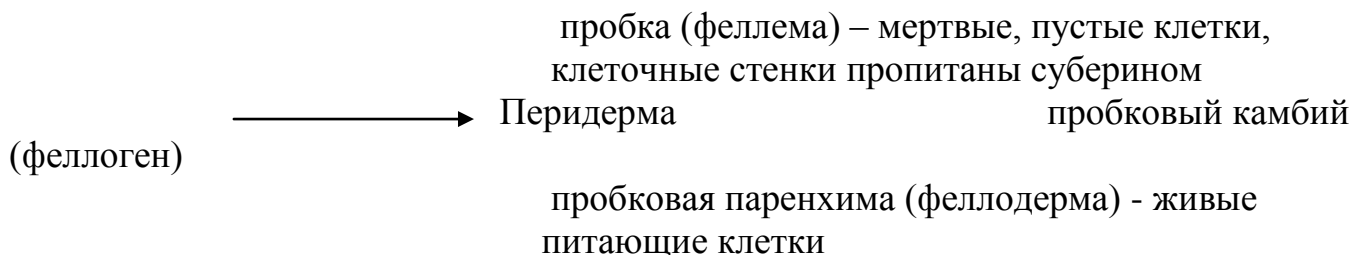


рисунок 2.1 Схема строения перидермы

2.2.3 Кorka (ритидом) – покрывает старые стволы деревьев, представляет собой многослойную перидерму.

3 ОСНОВНЫЕ ТКАНИ

Основные ткани состоят из паренхимных клеток, заполняют промежутки между остальными видами тканей, встречаются во всех органах растений. Специализированными основными тканями являются:

- | | |
|---|--------------------------|
| 1)запасающая паренхима | 3) поглощающая паренхима |
| 2)хлорофиллоносная (ассимилирующая) паренхима | 4) аэренхима. |

4.Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом «Классификацией тканей».
- 2.

4. ЗАДАНИЯ

- 1) При помощи препаровальных игл и лупы исследовать почки побегов различных растений - капусты, картофеля, липы, клена и т.д., проростков злаковых и двудольных растений. Отметить характерные признаки меристемы, зарисовать конус нарастания капусты огородной (Приложение А, рисунок 1).
- 2) Ознакомиться с общими чертами микроскопического строения верхушки стебля и корня зародыша на постоянном микропрепарате зерновки пшеницы, ржи, овса или кукурузы, отметить отличия анатомического строения кончика корня от верхушки стебля. Найти и изучить различные фазы митоза делящихся клеток. Зарисовать, сделать обозначения (Приложение А, рисунок 2).
- 3) Найти и рассмотреть камбий и пробковый камбий на распилах деревьев, объяснить, почему кора легко отделяется от древесины по слою камбия. Выполнить схематический рисунок расположения боковых меристем в стебле древесных растений (Приложение А, рисунок 3).

- 4) Изучить строение и местонахождение камбия и пробкового камбия постоянных микропрепаратах ветки бузины, березы, липы.
- 5) Исследовать вставочную меристему в стеблях злаковых растений, отметить характерные признаки образовательной ткани, значение этой меристемы для роста злаковых.
- 6) Привести примеры деятельности раневой меристемы.
- 7) Сформулировать выводы по проделанной работе.

1) Приготовить временный препарат эпидермы и ознакомиться с характерными особенностями этой ткани. Для этого при помощи препаровальных игл и лезвия снять кожицу с листа комнатного растения кринум или кливия (один прозрачный слой клеток), поместить его в каплю воды на предметное стекло, накрыть покровным стеклом.

2) Рассмотреть устьица, выявить их отличия от окружающих клеток эпидермы, объяснить механизм открывания и закрывания устьиц. Зарисовать строение эпидермы однодольного растения (Приложение А, рисунок 4).

3) Изучить микроскопическое строение перидермы на постоянном микропрепарате поперечного среза ветки бузины. Зарисовать, сделать обозначения (Приложение А, рисунок 5).

4) Рассмотреть невооруженным глазом пробку и чечевички ветвей деревьев, клубня картофеля, корнеплода моркови, свеклы, редьки. Объяснить значение суберинизации клеток пробки для растения и человека.

5) Приготовить временный препарат перидермы клубня картофеля (или корнеплодов): острым лезвием сделать небольшой поперечный срез через перидерму, поместить на предметное стекло в каплю воды, накрыть покровным стеклом. Найти и изучить все виды клеток, слагающих перидерму.

6) Сделать выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа №2

Характеристика механических, проводящих и выделительных тканей. Проводящие пучки.

1 Цель занятия: — ознакомление с характеристикой механических, проводящих и выделительных тканей, их анатомического строения, функций и место находжений.

2. Материал и оборудование: микроскопы; лупы; лезвия; препаровальные иглы; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага постоянные микропрепараты, Черешки листьев свеклы; проростки подсолнечника; стебли герани; лубяные волокна льна и липы; косточки слив, вишен, персиков, абрикосов; постоянные микропрепараты продольного среза стебля подсолнечника, поперечного среза стебля льна, тыквы.

3. Общие сведения.

1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ТКАНИ

Колленхима - живые, вытянутые паренхимные клетки с неравномерно утолщенными целлюлозными стенками, способными к растяжению.

- а) уголковая колленхима - утолщения расположены в углах клетки;
- б) пластинчатая - утолщаются две противоположные стенки.

Склеренхима - прозенхимные клетки с равномерно утолщенными стенками. Молодые клетки - живые, по мере старения отмирают.

а) лубяные волокна - в лубе (коре, флоэме), с целлюлозными или слегка одревесневшими стенками;

б) древесинные волокна (либриформ) - в древесине (ксилеме), толстые целлюлозные стенки пропитаны лигнином.

Склерейды - мертвые паренхимные клетки с равномерно толстыми одревесневшими стенками. Имеются в плодах (каменистые клетки в косточках вишни, сливы, абрикоса и т.д., мякоти груши), листьях и других органах.

2. ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ

Ксилема - блок тканей, проводящих восходящий ток воды с растворенными в ней минеральными солями от корней к другим частям растений. Состав:

- а) сосуды (трахеи) - проводящая ткань
 - б) трахеиды - проводящая ткань
 - в) древесинные волокна - механическая ткань
 - г) древесинная паренхима - основная ткань
- мертвые клетки
- ▶ живые клетки

Флоэма - блок тканей, проводящих нисходящий ток воды с органическими веществами от листьев к другим частям растений. Состав:

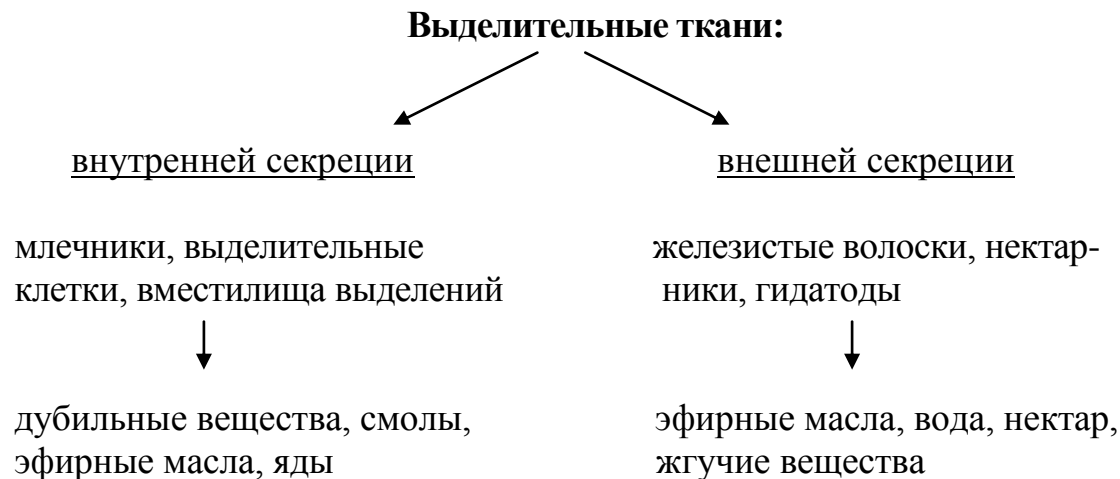
- а) ситовидные трубки - проводящая ткань
 - б) клетки-спутницы - основная ткань
 - г) лубяная паренхима - основная ткань
 - в) лубяные волокна - механическая часть
- живые клетки
- ▶ мертвые клетки

2 ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

2.1 ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Постоянные препараты поперечного среза ветки сосны и ели, плодовая кожура цитрусовых, стебли герани.

2.2 КРАТКИЕ ПОЯСНЕНИЯ



4 ПРОВОДЯЩИЕ ПУЧКИ

4.1 ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Фиксированные стебли кукурузы, подсолнечника, клевера, соломины, ржи, постоянные препараты поперечного среза стеблей клевера, кирказона, кукурузы, ржи, тыквы, корневища ландыша, папоротника.

4.2 КРАТКИЕ ПОЯСНЕНИЯ

Проводящие пучки находятся в стеблях, листьях, корневищах, корнях большинства травянистых растений, состоят из ксилемы и флоэмы, окружены паренхимными клетками.

Проводящие пучки бывают:

- а) открытые - если между флоэмой и ксилемой. имеется камбий;
- б) закрытые - камбия нет.
- в) коллатеральные - флоэма и ксилема расположены бок о бок, рядом;
- г) биколлатеральные - два коллатеральных проводящих пучка находятся рядом (у тыквенных, пасленовых);
- д) концентрические: амфивазальные - флоэма в центре стебля окружена со всех сторон ксилемой (корневище ландыша); амфикибральные - ксилема в центре, окружена со всех сторон флоэмой (корневище папоротника-орляка);

е) радиальные – в центре многолучевая ксилема окружена островками флоэмы (при первичном анатомическом строении корня).

- 1) Приготовить препарат поперечного среза черешка листа свеклы или стебля подсолнечника и ознакомиться со строением угловой колленхимы. Зарисовать, сделать обозначения (Приложение, рисунок 6).
- 2) Изготовить препараты поперечного и продольного срезов стебля герани и рассмотреть клетки склеренхимы. Зарисовать, сделать обозначения, найти отличия склеренхимы от колленхимы (Приложение А, рисунок 7).
- 3) Рассмотреть невооруженным глазом лубяные волокна льна и липы, отметить степень одревеснения, слоистость лубяных волокон, указать их практическое применение.
- 4) Рассмотреть лубяные волокна на постоянных препаратах поперечного среза стебля льна и ветки липы, объяснить каким образом качество льняного волокна зависит от толщины клеточной стенки.
- 5) Рассмотреть на постоянном препарате продольного среза стебля подсолнечника древесинные волокна, отметить их отличие от сосудов, и трахеид.
- 6) Изучить строение склереид, составляющих косточки вишни, сливы, абрикоса, персика и т.д., объяснить, какие свойства придает им лигнин, пропитывающий клеточные стенки. Зарисовать, сделать обозначения (Приложение А, рисунок 8).
- 7) Сформулировать выводы по проделанной работе.

ЗАДАНИЯ

- 1) Найти и ксилему и флоэму на распиле дерева, поперечном разрезе корнеплода моркови, объяснить их функции.
- 2) Рассмотреть сосуды и трахеиды на постоянном препарате продольного среза стебля подсолнечника или кукурузы, найти кольчатые, спиральные, лестничные, сетчатые и пористые сосуды, объяснить, какие сосуды образуются раньше, в более молодом возрасте, а какие - позже. Зарисовать проводящие элементы ксилемы (Приложение А, рисунок 9).
- 3) Найти и изучить все элементы ксилемы и флоэмы на поперечном срезе стебля тыквы. Объяснить, почему сосуды ксилемы имеют намного больший диаметр по сравнению с ситовидными трубками флоэмы. Рассмотреть молодые недревесневшие сосуды ксилемы
- 4) Объяснить, как образуются ситовидные трубки и клетки-спутницы, почему ситовидные трубки в отличие от сосудов и трахеид остаются живыми. Зарисовать строение проводящих элементов флоэмы (Приложение А, рисунок 10).
- 5) Сделать выводы по проделанной работе.

5 Контрольные вопросы

- 1) Что такое ткани?
- 2) Какие виды тканей выделяют у растений?
- 3) Каковы характерные признаки образовательной ткани?
- 4) Как классифицируют образовательные ткани по расположению?
- 5) Где находится верхушечная меристема? Как растет стебель за счет этой меристемы?
- 6) Что представляет собой боковая меристема? Как увеличивается стебель за счет этой меристемы?
- 7) Что представляет собой вставочная меристема, в каких органах и у каких растений встречается?
- 8) В каких случаях на практике используется раневая меристема?
- 9) Как растет растение за счет верхушечной меристемы, боковой, вставочной, раневой?
- 10) Какие виды покровных тканей вы знаете?
- 11) Почему эпидерму называют первичной покровной тканью?
- 12) Каковы характерные признаки эпидермы?
- 13) Для чего служат устьица?
- 14) В чем особенность строения замыкающих клеток устьичного аппарата?
- 15) Какие органы растений покрыты эпидермой?
- 16) Из скольких слоев клеток состоит эпидерма?
- 17) Одинаковой ли толщины стенки имеют клетки эпидермы? Объясните.
- 18) Почему у деревьев и кустарников эпидерма стебля с возрастом заменяется перидермой?
- 19) Какое строение имеет перидерма?
- 20) Что представляют собой пробковый камбий, пробка и пробковая паренхима?
- 21) Благодаря каким особенностям клеток пробка выполняет защитную функцию?
- 22) Из каких клеток образуется пробковый камбий, в каком направлении он делится и откладывает новые клетки?
- 23) Почему клубни картофеля при ушибах во время уборки быстро портятся?
- 24) Что такое корка? Чем она отличается от пробки?
- 25) Почему корка деревьев выглядит слоистой на поперечном срезе?
- 26) Каковы характерные признаки клеток механической ткани?
- 27) Что такое колленхима? Какие виды колленхимы вы знаете?
- 28) Где чаще всего встречается колленхима, какие функции она выполняет?
- 29) В чем отличие лубяных волокон от древесинных?
- 30) Каковы особенности структуры склерид? Где они встречаются?
- 31) Какие функции выполняет в растении кора, а какие — древесина?
- 32) По каким проводящим тканям осуществляется транспорт органических веществ, а по каким — минеральных?
- 33) Что такое ксилема? Из каких клеток она состоит?
- 34) Опишите строение сосудов ксилемы. Почему сосуды омертвывают?

- 35) Почему кольчатые и спиральные сосуды свойственны молодым органам растений, а пористые и лестничные - более старым?
- 36) Чем сосуды отличаются от трахеид? Почему у хвойных деревьев встречаются только трахеиды?
- 37) Как образуются годичные кольца?
- 38) Что такое флоэма? Из каких клеток она состоит?
- 39) Как образуются и функционируют ситовидные трубки и клетки-спутницы?
- 40) В чем отличие ситовидных трубок от сосудов?
- 41) Какие виды клеток в ксилеме и флоэме живые, а какие - мертвые? Почему?
- 42) Почему кора деревьев быстро загнивает, а древесина может сохраняться сотни лет?

Список рекомендуемой литературы

а) Основная литература:

1. Андреева, И. И. Ботаника [Текст] : учебник для студ. вузов, обучающихся по направлениям и спец. агрономического образования : рек. УМО по образованию / И. И. Андреева, Л. С. Родман. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос С, 2010. - 583 с.
2. Суворов, В. В. Ботаника с основами геоботаники [Текст] : / В. В. Суворов, И. Н. Воронова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : АРИС, 2012. - 520 с.
3. Ботаника [Текст] : учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования : допущено М-вом образования РФ / [А. С. Родионова и др.]. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 283 с.

б) Дополнительная литература:

4. Еленевский А. Г. Ботаника : систематика высших, или наземных, растений [Текст] : учебник / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров. - М.: Академия, 2006
5. Родионова, А. С. Ботаника [Текст] : Учебник для вузов по спец. "Лесн. и садово-парковое хоз-во" / А. С. Родионова, М. В. Барчукова. - Л. : Агропромиздат, 1990. - 303 с.
6. Хржановский В. Г. Практикум по курсу общей ботаники [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Хржановский, С. Ф. Пономаренко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1989.
7. Хасанова, Г. Р. Морфология и анатомия растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / [сост.: Г. Р. Хасанова, Ф. Ф. Ишкинина, М. М. Хайбуллин] ; М-во сел. хоз-ва РФ, Башкирский ГАУ. - Уфа : [б. и.], 2015. - 129 с. – Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/30440.doc>
8. Практикум по систематике растений и грибов [Текст] : учеб. пособие / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, Н. М. Ключникова. - М. : Академия, 2001.
9. [Потокин А.Ф. Ботаника. Морфология и систематика растений \[Электронный ресурс\]: учебное пособие для студентов направления 250700 «Ландшафтная архитектура» / А. Ф.](#)

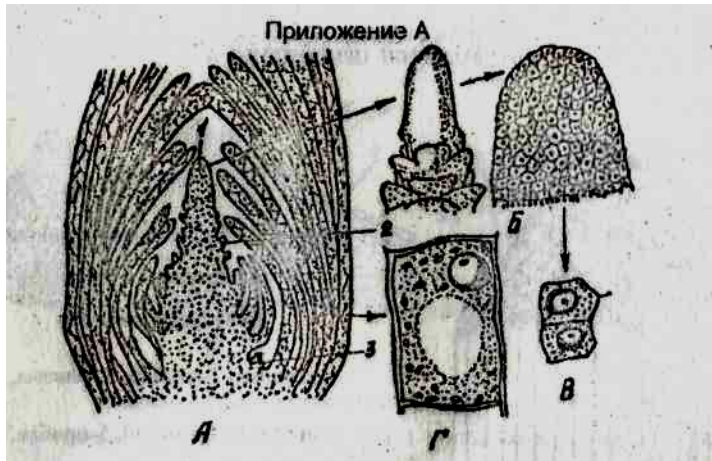


Рисунок 1. Верхушечная почка капусты огородной (*Brassica oleracea*)

А-продольный разрез; Б-конус нарастания (внешний вид и разрез); В-клетки первичной меристемы; Г-клетка из сформировавшегося листа; 1-конус нарастания, 2-зачаток листа, 3-бугорок пазушной почки.

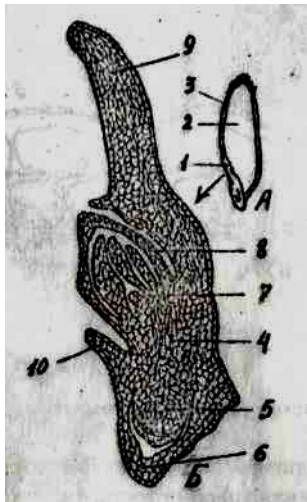


Рисунок 2. Зерновка пшеницы (*Triticum aestivum*)

А - продольный разрез (схема): Б-зародыш: 1-зародыш, 2-эндосперм, 3-околоплодник, слипшийся с спермодермой, 4-стебелек, 5-корешок, 6-колеориза, 7-почечка, 8 -колеоптиль, 9-семядоля (щиток), 10-эпибласт.

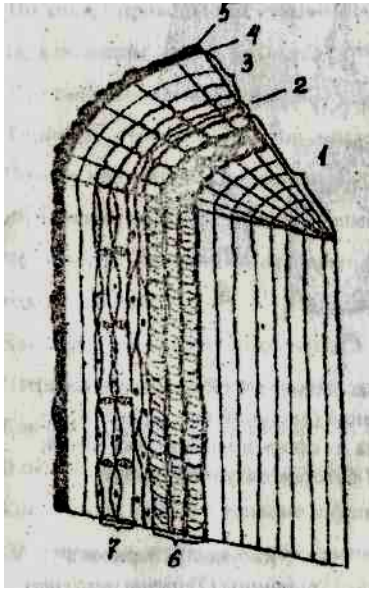


Рисунок 3 Расположение боковой меристемы в стебле древесного растения

1-ксилема, 2-камбий, 3-флоэма, 4-пробковый камбий, 5-пробка, 6-кольчатые сосуды ксилемы, 7-ситовидные трубки и клетки-спутницы флоэмы.

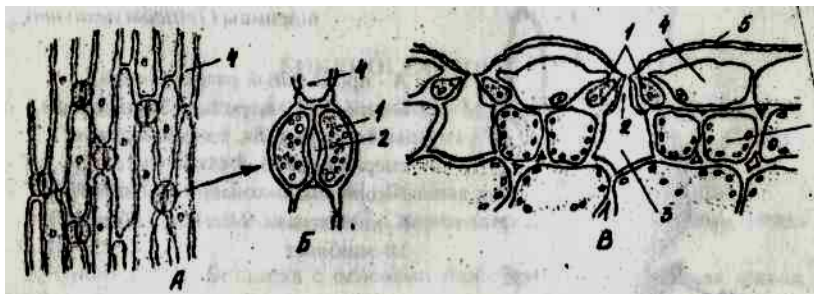


Рисунок 4 Эпидерма листа кукурузы (*Zea mays*)

А - вид с поверхности; Б - устьичный аппарат; В-поперечный разрез; 1- замыкающие клетки, 2-устьице, 3-воздушная полость, 4-клетки эпидермы, 5- кутикула, 6-клетки мезофилла.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

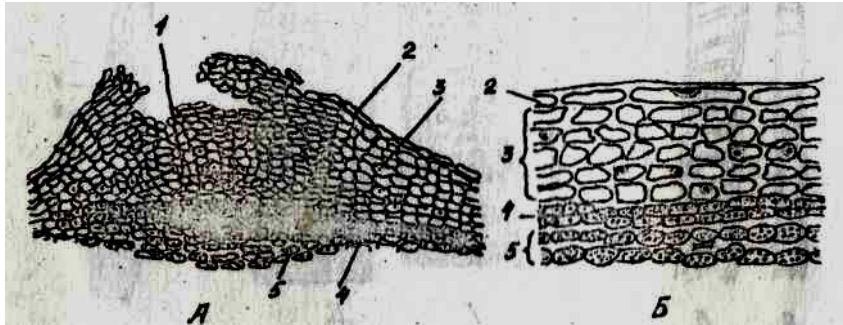


Рисунок 5 Перидерма стебля бузины (*Sambucus racemosa*).

А- чечевичка; Б-участок перидермы, 1- выполняющая ткань, 2-остатки эпидермы, 3-пробка (феллема), 4-пробковый камбий (феллоген), 5-феллодерма.

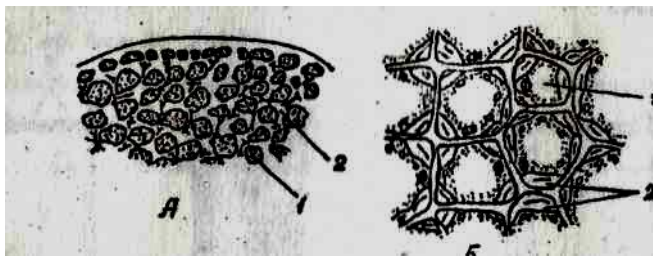


Рисунок 6. Колленхима черешка листа свеклы (*Beta vulgaris*) А- при малом увеличении; Б- при большом, 1-полость клетки, 2- утолщенная стенка.

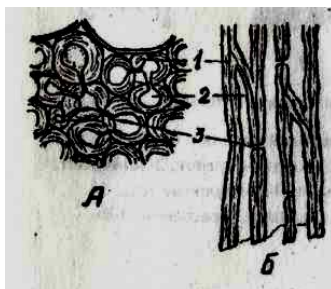


Рисунок 7. Древесинные волокна стебля герани (*Geranium pratense*)

А-на поперечном разрезе; Б-на продольном разрезе.
1-стенка клетки, 2-полость клетки,
3-простая пора на разрезе,
4-простая пора в плане.

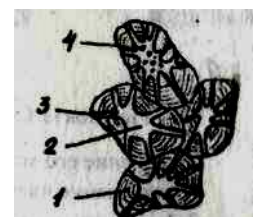


Рисунок 8.Склерейды плода груши (*Pyrus communis*)

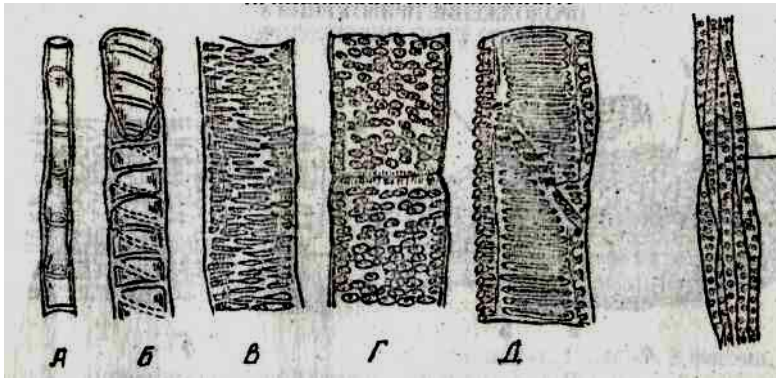


Рисунок 9 Сосуды стебля тыквы (*Cucurbita pepo*, А-Г) и корневища папоротника-орляка (*Pteridium aquilinum*, Д)
А-кольчатый; Б-спиральный; В-сетчатый; Г-пористый; Д-лестничный

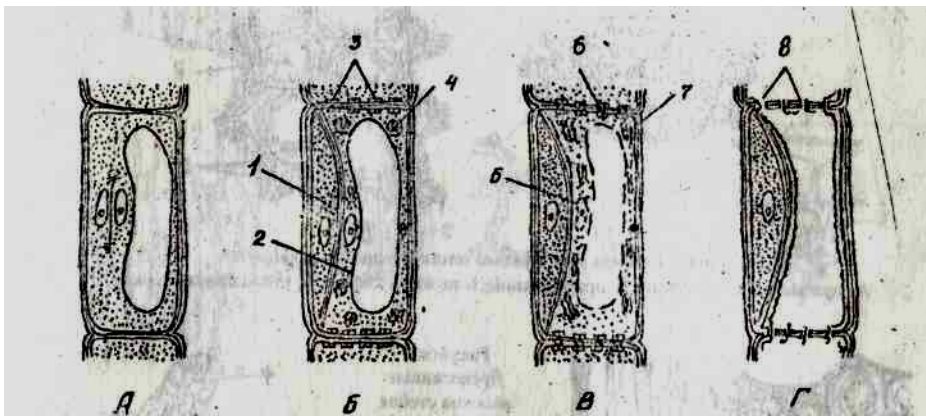


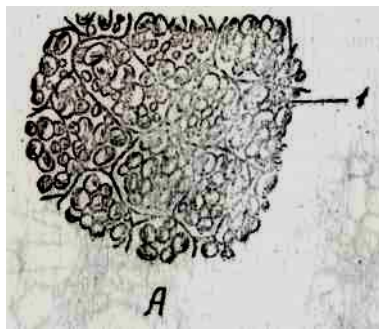
Рисунок 10 Схема дифференцировки членика ситовидной трубки.

А – деление его материнской клетки; Б - молодой членик и клетка-спутник; В - созревание членика; Г - зрелый членик;

1-клетка-спутник; 2-тонопласт; 3-плазмодесмы в местах будущих канальцев; 4-Ф-белковые тела; 5-разрушающее ядро; 6-развивающиеся канальцы; 7-рассеянные Ф-белковые тела; 8-открытые канальцы.

Приложение А.

Рисунок 1 запасающая паренхима клубня картофеля (*Solanum tuberosum*, А) и аэренхима



стебля рдеста (*Potamogeton*

natans, Б)

1-крахмальные зерна, 2-межклетник.

1-крахмальные зерна, 2-

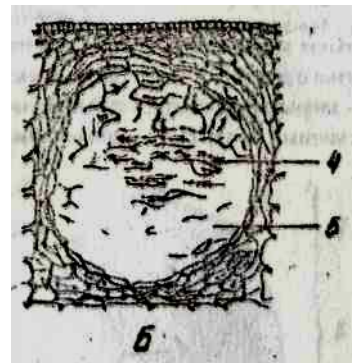
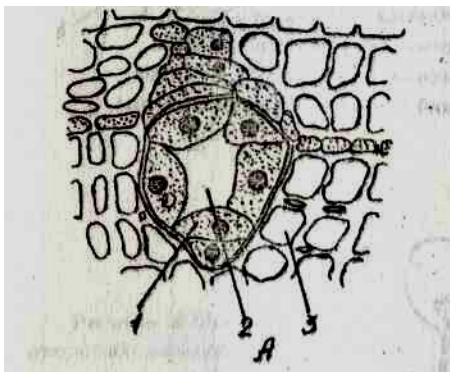
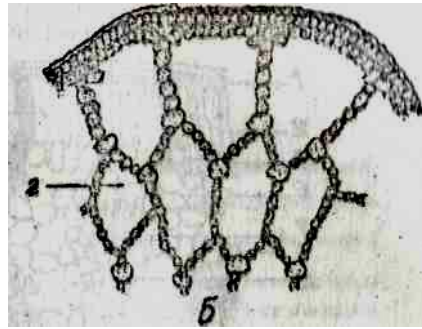


Рисунок 2 Выделительные ткани

А - схизогенный смоляной канал древесины сосны (*Pinus sylvestris*),

Б – лизигенное эфирносноеместилище околоплодника мандарина (*Citrus reticulata*);

1-эпителиальные клетки, 2-межклетник, 3-трахеиды, 4-разрушающиеся клетки, 5-полость.

Продолжение приложения, А.

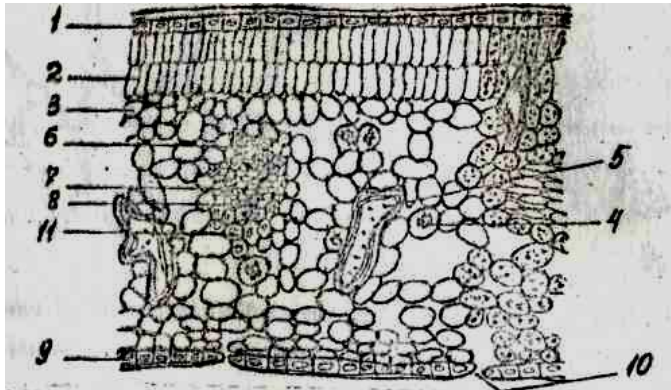


Рисунок 3 Хлорофиллоносная паренхима листа камелии на поперечном разрезе

(*Camellia Japonica*.)

1- верхняя эпидерма, 2 - столбчатая паренхима, 3 - губчатая паренхима, 4 - клетка с друзой, 5 - склереида, 6-склеренхима, 7-ксилема, 8-флоэма (6 – 8 - закрытый коллатеральный проводящий пучок), 9 - нижняя эпидерма, 10- устьичный аппарат, 11 - колленхима.

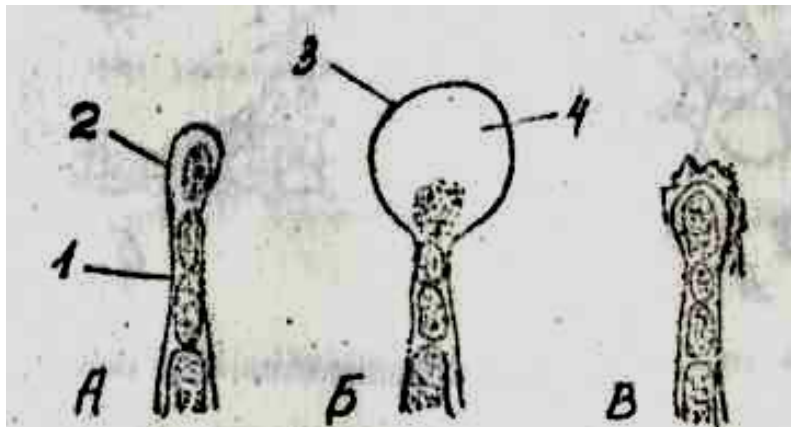


Рисунок 4 Железистые волоски эпидермы листа герани (*Pelargonium roseum*)

А-до образования капли эфирного масла; Б-капля эфирного масла приподняла кутикулу; В-кутикула лопнула и капля вытекла;

1-ножка, 2-головка, 3-кутикула, 4-капля эфирного масла.

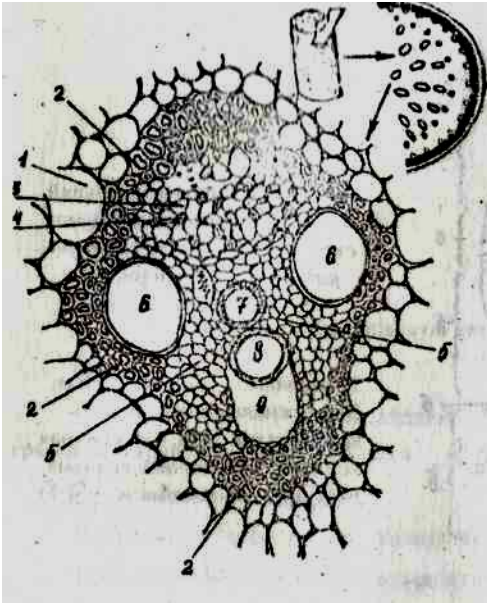
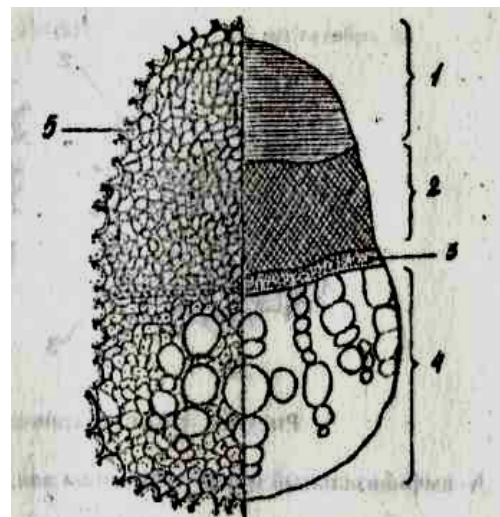


Рисунок 5 Коллатеральный закрытый проводящий пучок, стебля кукурузы (*Zea mays*)

1 – основная паренхима стебля,
1 – склеренхима, 3 – ситовидная трубка,
4 – сопровождающая клетка,
5 – древесинная паренхима, 6 – сетчатый сосуд,
7 – спиральный сосуд, 8 – кольчатый сосуд,
9 – полость (3-4-флоэма, 5-9-ксилема).

Рисунок 6 Коллатеральный открытый проводящий пучок стебля подсолнечника (*Helianthus annuus*, слева-детальный рисунок, справа-схематичный).

1-склеренхима, 2-флоэма,
3-камбиальная зона,
4-ксилема, 5-основная
паренхима стебля.



Продолжение приложения А.

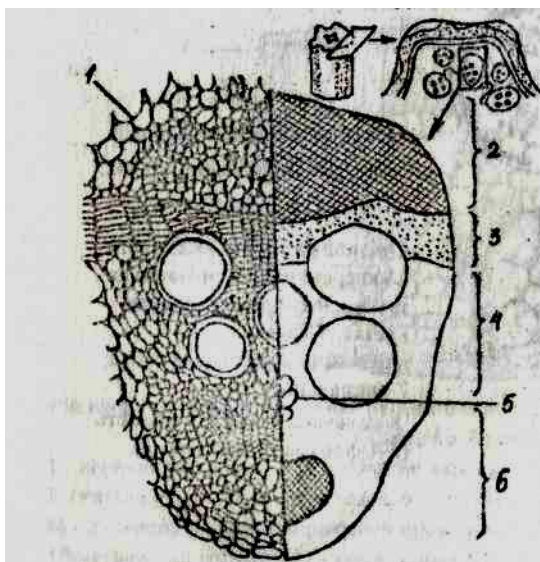


Рисунок 7 Биколлатеральный открытый проводящий пучок стебля тыквы (*Cucurbita pepo*, слева - детальный рисунок, справа - схематичный)

1-основная паренхима стебля, 2-наружная флоэма, 3-камбиальная зона, 4-вторичная ксилема, 5-первичная ксилема, 6-внутренняя флоэма.

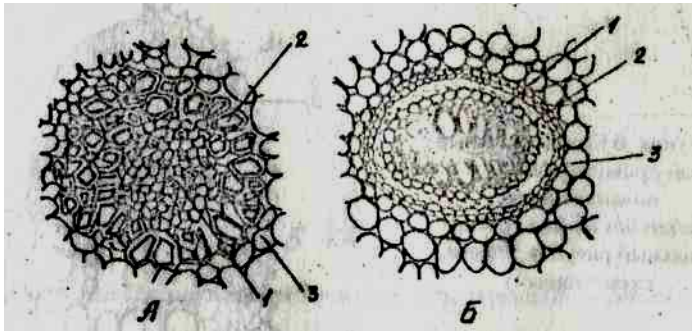


Рисунок 8 Концентрические проводящие пучки

А- амфивазальный пучок корневища ландыша (*Convallaria majalis*);

Б - амфикрибральный пучок корневища папоротника-орляка (*Pteridium aquilinum*); 1-флоэма, 2-ксилема, 3-основная паренхима стебля.