



ЛЕКЦИЯ 5



Тема:

Морфология, физиология и анатомия стебля

По предмету «Фармацевтическая ботаника 1»



ПЛАН ЛЕКЦИИ



- Морфология побега и его физиологическая функция.
- Понятие о стебле.
- Метаморфоз побега.
- Анатомическое строение стебля.
- Специфика строения стеблей растений, принадлежащих к разным систематическим группам, и его значение для идентификации растений.





Один из самых важных вегетативных органов растения – стебель. Стеблем называется орган растения, на котором, вне зависимости от места произрастания, располагаются нормальные или видоизмененные листья и почки. **Основная его функция – это создание связи между другими органами растения.**

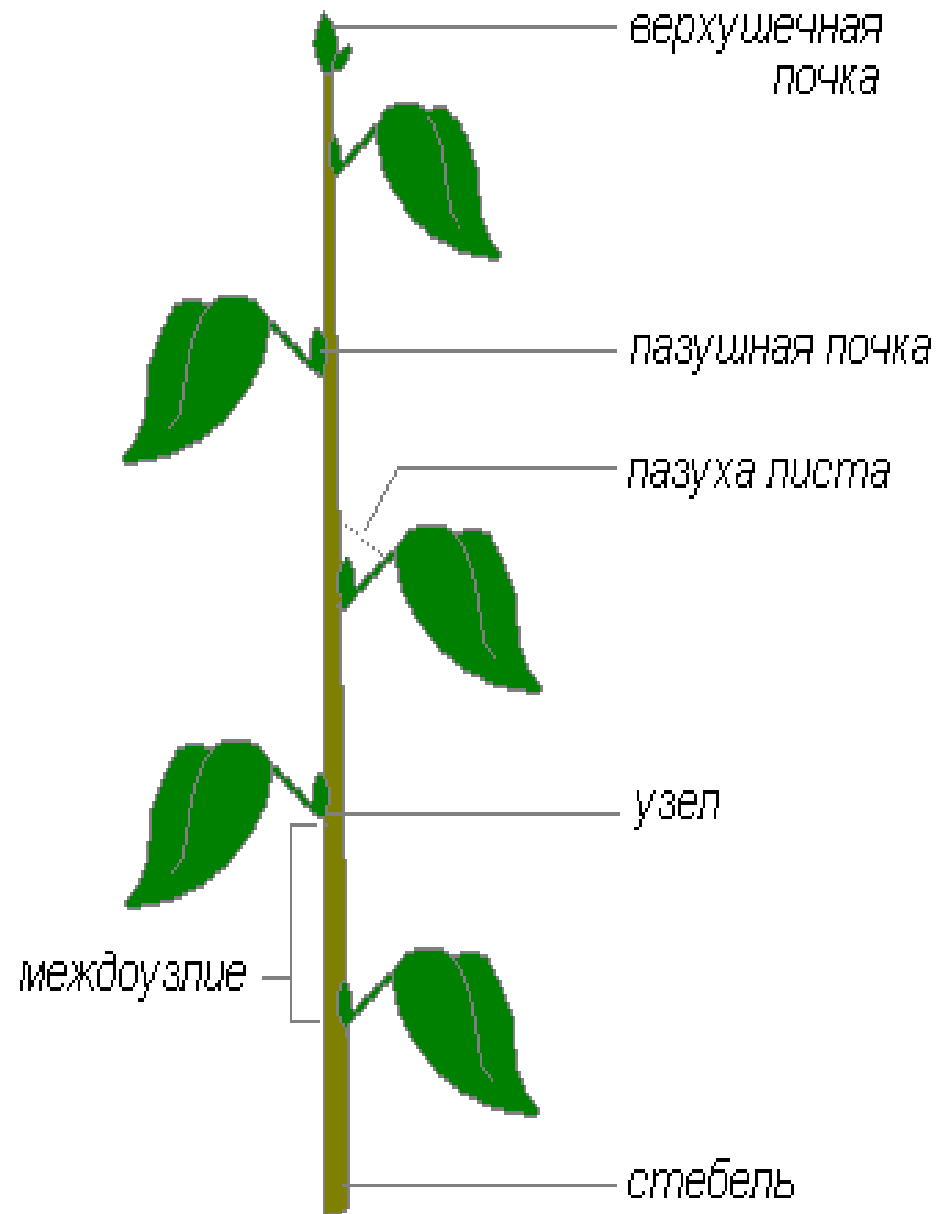
Чем отличается стебель от побега?



- В сущности ничем, кроме названия, отражающего функциональную особенность: побег - от латинского *cornus* "стебель", а стебель от греческого *stiphros* "крепкий". То есть одно является продолжением другого. Первичен все же побег, он считается вегетативным органом растения, несущим на себе стебли, листья и почки. Основная задача побега - обеспечение листостебельности растения, то есть возможности максимально использовать и поглощать воздух и солнечный свет благодаря постоянному увеличению числа и, соответственно, общей поверхности листьев (больше поверхность поглощения света - интенсивнее фотосинтез и получение энергии; синтез органических и неорганических веществ и воздушное питание - эффективнее рост и размножение - увеличение количества особей - эволюционный успех вида).
- Стебель же при абсолютной схожести морфологии и физиологии является не только проводником воды, минеральных солей и органических веществ, не только механической осью жесткости побега, на которой держатся возникающие из почек боковые побеги-ответвления второго и третьего порядка, стебель еще и несет в себе полезную с эволюционной точки зрения функцию видоизменения(метаморфоза)

Схема строения побега

- Молодая часть стебля, покрытая листьями, называется побегом (лат. *сórmus*). Место прикрепления листа к побегу называется узлом, а расстояние между двумя соседними узлами на побеге называется междоузлием.



- Укороченный – побег, у которого узлы сильно сближены и междоузлия выражены слабо.
- Удлиненный – побег, у которого узлы расставлены и междоузлия хорошо выражены.



МЕТАМЕР

- Каждая повторяющаяся часть побега называется метамером, и у растений метамер состоит из узла, междоузлия, листа и пазушной почки.

ПО ПОЛОЖЕНИЮ В ПРОСТРАНСТВЕ ПОБЕГИ БЫВАЮТ:

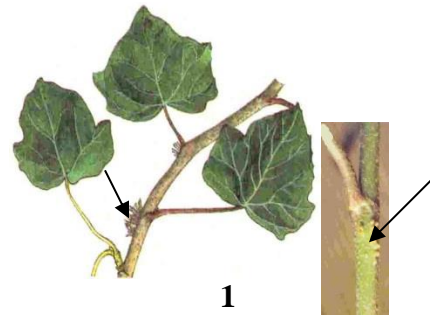
- *A - прямостоячими*
- *B - приподнимающиеся*
- *C - цепляющиеся*
- *D - вьющиеся*
- *E – ползучие*
- *F - стелющиеся*



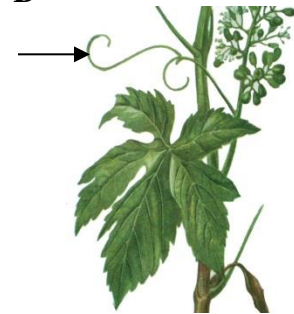
A



B



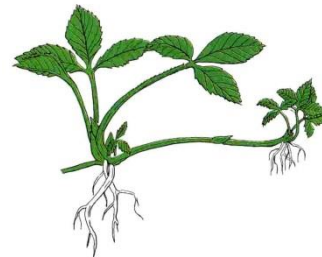
1



2



D



E



F

ЛИСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ(листовая мозаика)

- **Очередное** положение листьев, когда на одном узле находится только один лист
- **Супротивное** положение листьев, когда на одном узле находится два листа
- **Мутовчатое** положение листьев, когда на одном узле находится более двух листьев
- Общая особенность различных листорасположений состоит в том, что листья, располагаясь свободно на побеге, не создают тень для других.



ГЕТЕРОФИЛИЯ

- . Обычно на одном и том же растении бывают листья одного типа. Однако на некоторых плодовых растениях в пределах одного яруса отличаются друг от друга объемом и формой. Таким образом, на инжировом и тутовом деревьях листья верхних побегов и веток имеют дольчатую листовую пластинку, а листья расположенные внизу имеют цельную листовую пластинку. Такое явление называется гетерофилией. Гетерофилия означает разнолистность



Эвкалипт шариковый

Типы ветвления



А – дихотомическое
В - моноподиальное
С - симподиальное
D – ложное
дихотомическое

ТИПЫ ВЕТВЛЕНИЯ

В результате роста верхушечной почки появляется главный стебель, а из боковых почек формируются боковые ветви первого порядка.

В истории эволюции растений были определены нижеследующие типы ветвления.

1. Дихотомическое ветвление, или вильчатое. В этом виде ветвления рост обеспечивается одной парой инициально-меристематических клеток, которая располагается на верхушке побега. В общем, встречается у многих растений и у некоторых голосемянных.

Настоящее дихотомическое ветвление встречается именно у этих представителей растений. Из-за того, что у них не одна, а две инициальные клетки, побег, разделяясь, ветвится в виде вилки. В таком случае, конус нарастания также разделяется. Такое разветвление называется *дихотомическим*. Оно считается самым древним типом ветвления.

2. Моноподиальное ветвление. При моноподиальном ветвлении верхушечная почка постоянно находится в действии и является причиной образования симметричного разветвления побега. Боковые почки, так же как и верхушечная, также продолжают свою деятельность, но растут медленнее.

3. Симподиальное ветвление. При данном типе ветвления верхушечная почка очень быстро прекращает свою деятельность; в это время, как рост обеспечивается за счет деятельности боковых почек, располагающаяся рядом с верхушечной. Его основные и боковые ветки состоят из отдельных осей, симподиев.

Симподиальное ветвление больше всего встречается у покрытосемянных растений. У большинства растений наблюдается смешанный тип ветвления (моноподиальное и симподиальное ветвление вместе)

4. Ложное дихотомическое ветвление. Ложное дихотомическое ветвление встречается у некоторых представителей цветковых растений. Здесь верхушечная почка тоже очень быстро прекращает свою деятельность. Из-за распускания цветков, ее рост останавливается. Рост побега или ветки продолжается за счет двух, парно расположенных возле верхушечной почки, боковых почек; в итоге побег снова раздваивается. Ложный дихотомической тип ветвления встречается у гвоздичных, жасмина, конского каштана, клена, бузины и других растений.

Почки(гетта)



Почка- это побег растения в неразвитом состоянии (зачаток цветка, стебля с листьями).

- **Типы почек.**
- У растений существует несколько типов почек. Их принято делить по нескольким критериям.
- 1. По происхождению:
 - а) *пазушные* (боковые)или экзогенные (возникают из вторичных бугорков), формируются только на побеге
 - б) *придаточные* (адвентивные) или эндогенные (возникают из камбия, перицикла или паренхимы). Пазушная почка возникает только на побеге и ее можно узнать по наличию листа или листового рубца при ее основании. Придаточная почка возникает на любом органе растения, являясь резервной при различных повреждениях.
- 2. По расположению на побеге:
 - а) *верхушечные* (всегда пазушные) и
 - б) *боковые* (могут быть пазушные и придаточные).
- **СПЯЩИЕ ПОЧКИ** — боковые почки, длительное время пребывающие в заторможенном состоянии и не дающие побегов

СТРОЕНИЕ ПОЧЕК

Почки снаружи покрыты чешуями. В центре почки располагаются зачаточный стебель и зачаточные листочки, другими словами, зачаточный стебель с листьями. Почки, в которых зачаточный стебель окружен зачаточными листочками называются листовыми почками, если же окружен зачаточными бутонами, то цветочными почками. Из листовой почки появляется лист, а с цветочной почки — цветок. Кончик стебля называется конусом нарастания.

Строение почек



Вегетативная или ростовая почка — это укороченный побег, состоящий из оси, конуса, роста зачатков листьев и кроющих почечных чешуй. Внешне вегетативные почки отличаются меньшими размерами, удлинённой и заострённой формой. После прорастания получают побеги различной длины.

Генеративные, или иначе цветковые, плодовые почки содержат зачатки цветков. В некоторых разновидностях растений — листьев и ростовых почек. По этой причине по своему строению генеративные почки делятся на простые и смешанные (вегетативно-генеративные).

ВИДОИЗМЕНЕНИЕ(МЕТАМОРФОЗ) ПОБЕГА

Видоизменения стебля можно разделить на две группы: надземные и подземные.

Подземные видоизменения побега имеют очень большое значение для растения. Они облегчают проживание растений в неблагоприятных условиях, помогают ему перезимовывать, защищая от холода на определенной глубине почвы, а летом защищают от высыхания. У надземных побегов изменяются как отдельные части, так и побег в целом.

Внутреннее строение луковицы лука



Донце – плоский стебель.

Чешуи – видоизменённые листья.

Луковица (bulbus) – метаморфизированный побег, большая часть которого образована метаморфизированными листьями – сочными чешуями.



Клубнелуковица

- Внешне похожа на луковицу, но отличается от нее сильно разросшимся донцем. Клубнелуковицы образуются, например у безвременника, гладиолуса

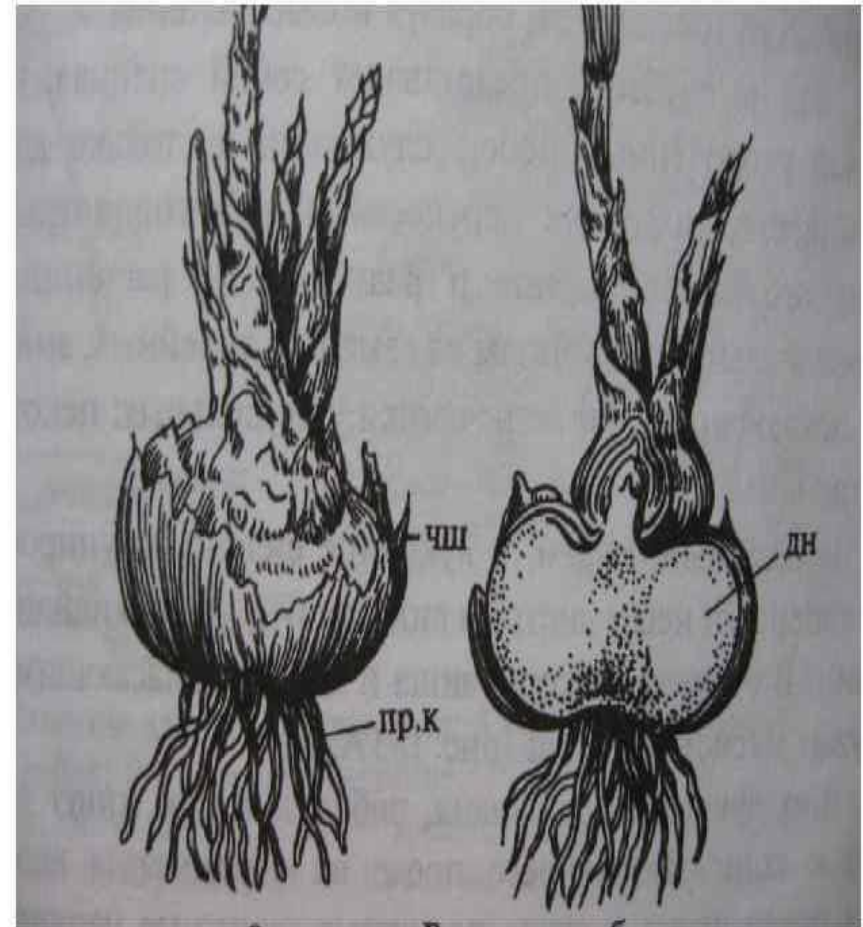


Схема клубнелуковицы: дн – донце, пр к – придаточные корни, чш – чешуи.

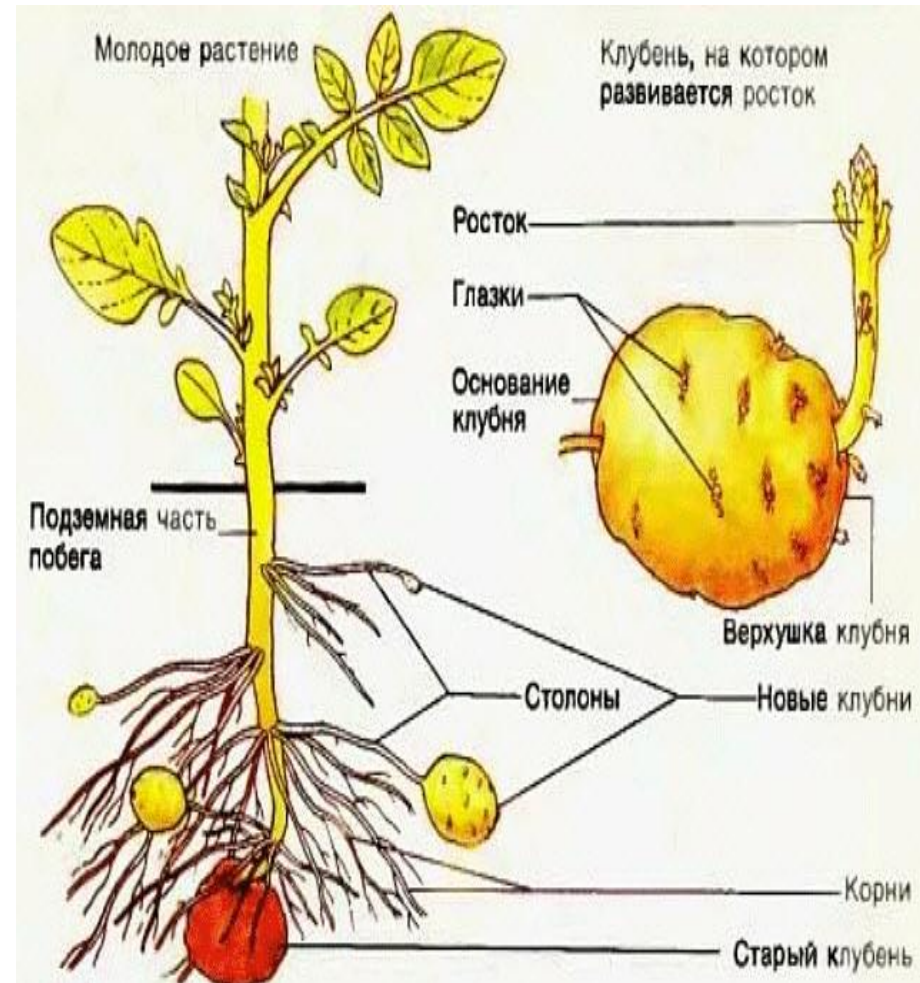
КОРНЕВИЩЕ

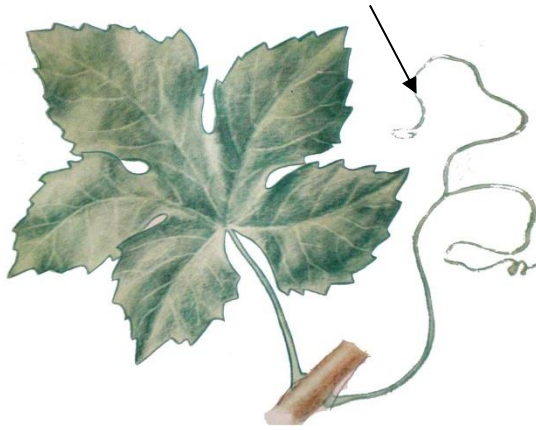


- Корневище (rhizoma) – подземный метаморфизированный побег, у которого в отличие от типичного побега листья редуцированы и превращены в сухие или сочные чешуи

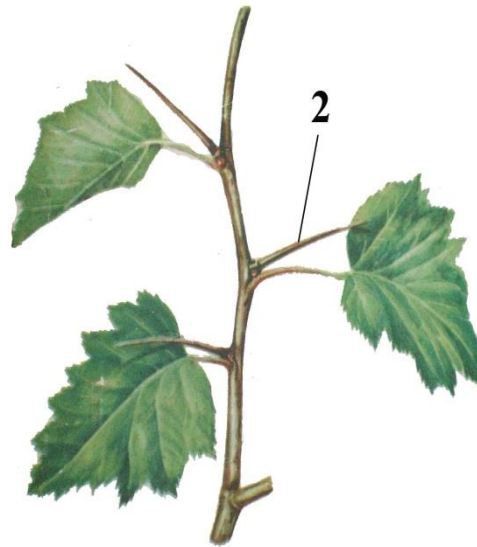
Подземные клубни

Клубень — видоизмененный побег с сильно утолщенным стеблем, в котором накапливаются запасные питательные вещества. Иногда возникают как утолщения на тонком безлистном подземном побеге — **столоне** (картофель, топинамбур). Место прикрепления клубня к столону является основанием клубня. На клубне картофеля имеются листья-чешуйки, которые быстро отмирают, оставляя рубцы («бровки»). А рядом, в углублениях разросшегося стебля, — пазушные почки *глазки*. В клубнях накапливаются запасные вещества, преимущественно крахмал. Размножают картофель целыми клубнями или глазками с частью клубня. Из них развиваются 2 вида побегов: надземные с листьями и цветками и подземные — **СТОЛОНЫ**. На столонах образуются новые клубни.





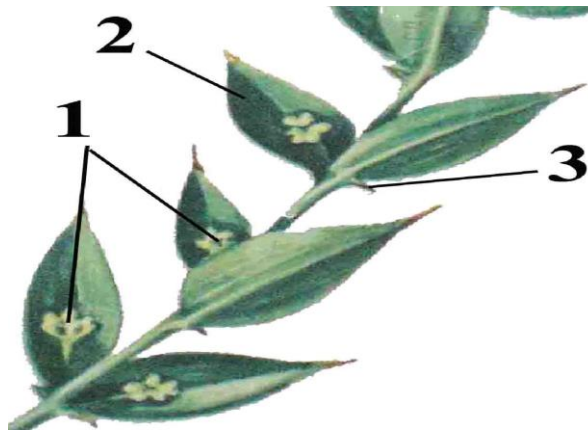
Усик



Колючка



Суккулентный
стебель



Филлокладия

ФИЛЛОКЛАДИИ

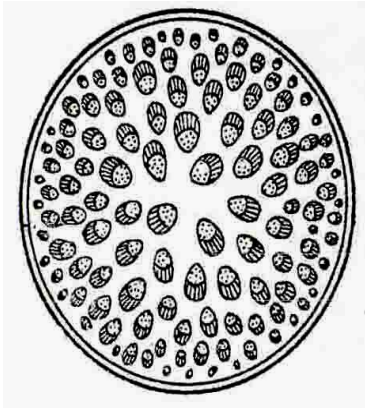
- (от греч. φύλλον — лист и κλάδος — ветвь, побег) — видоизменённые побеги растений, у которых стебли приобретают листовидную форму и выполняют функцию фотосинтеза, а листья редуцированы и представлены чешуйками, расположенными по краям или на поверхности филлокладия. В пазухах этих чешуевидных листьев развиваются соцветия или одиночные цветки. Одни морфологи растений относят к филлокладиям только плоские листоподобные побеги, быстро заканчивающие свой рост, а долго растущие называются кладодиями, другие считают эти термины синонимами.



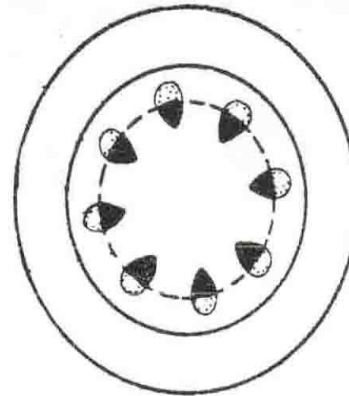
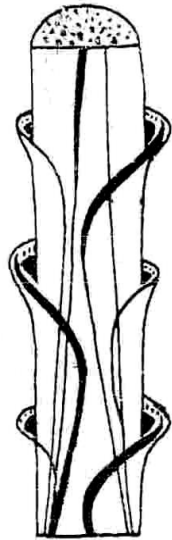
АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ

Бывает двух типов:

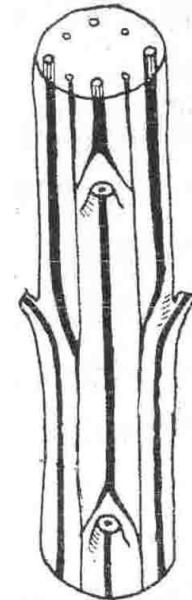
- Пучковое (проводящие ткани располагаются в пучках)
- Непучковое-для древесных двудольных растений (проводящие ткани располагаются в форме цилиндра). Травянистые растения(подмаренник, кендырь, лен.)



Однодольное



двудольное

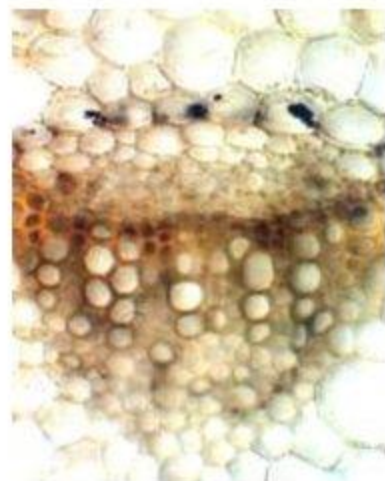


Стебли однодольных растений

- Первичная кора развита слабо, может отсутствовать
- Колленхима, как правило, отсутствует
- Эндодерма отсутствует
- Часто не наблюдается четкой границы между первичной корой и центральным цилиндром
- Камбий не закладывается, нет вторичного прироста
- Хорошо развита механическая ткань - склеренхима
- Осевой цилиндр имеет только пучковый тип строения
- **Проводящие пучки: закрытые, коллатеральные, являются листовыми следами, расположены по всему центральному цилиндру без определенного порядка, при этом по периферии пучки мелкие, многочисленные, а в центральной части они крупнее и малочисленнее**
- Сердцевинные лучи не выражены
- Сердцевина морфологически не выражена или полая

• Стебли двудольных травянистых растений

- Первичная кора, как правило, хорошо развита, у большинства видов включает колленхиму, коровую паренхиму и эндодерму
- Граница между первичной корой и осевым цилиндром выражена хорошо
- Камбий формируется из прокамбия, в связи с чем характерен вторичный прирост
- **Осевой цилиндр имеет пучковый, переходный или беспучковый типы строения**
- **Проводящие ткани, как правило, расположены по кругу**
- Проводящие пучки:
 - открытые, коллатеральные или биколлатеральные;
- Сердцевинные лучи выражены, узкие или широкие
- Сердцевина выражена, может быть поллой



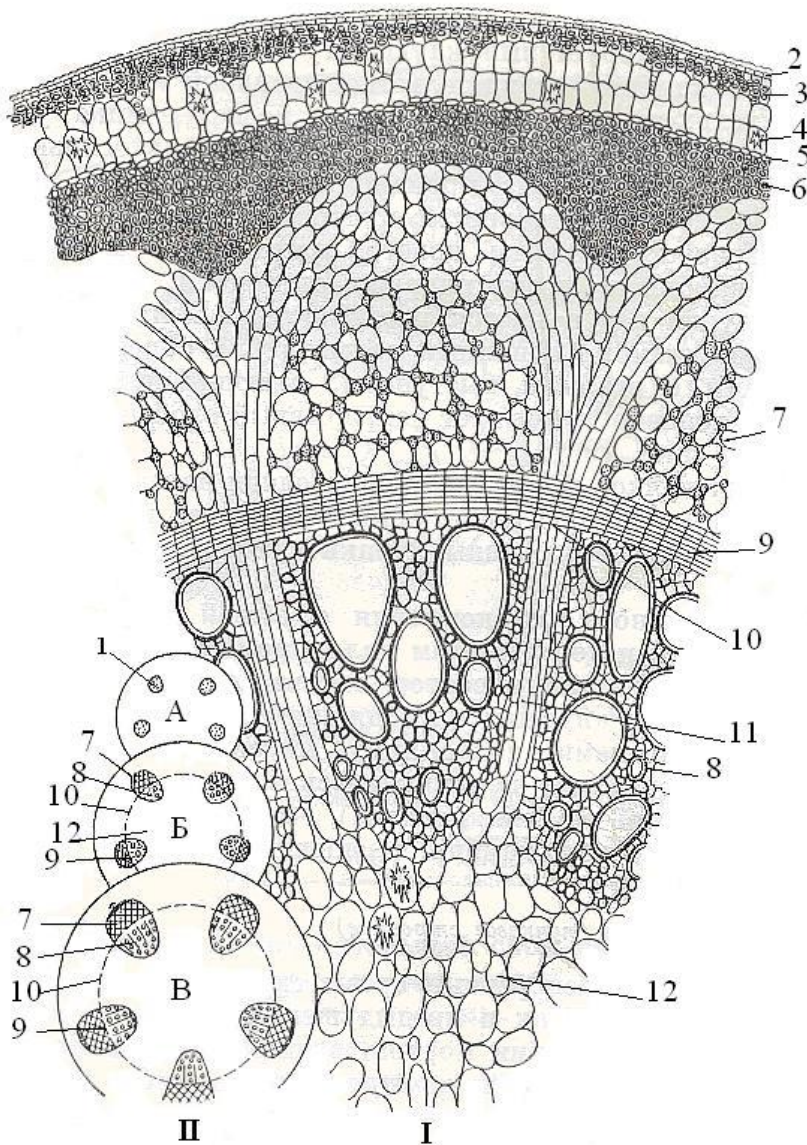
Пучковый тип с межпучковым камбием в стебле кирказона

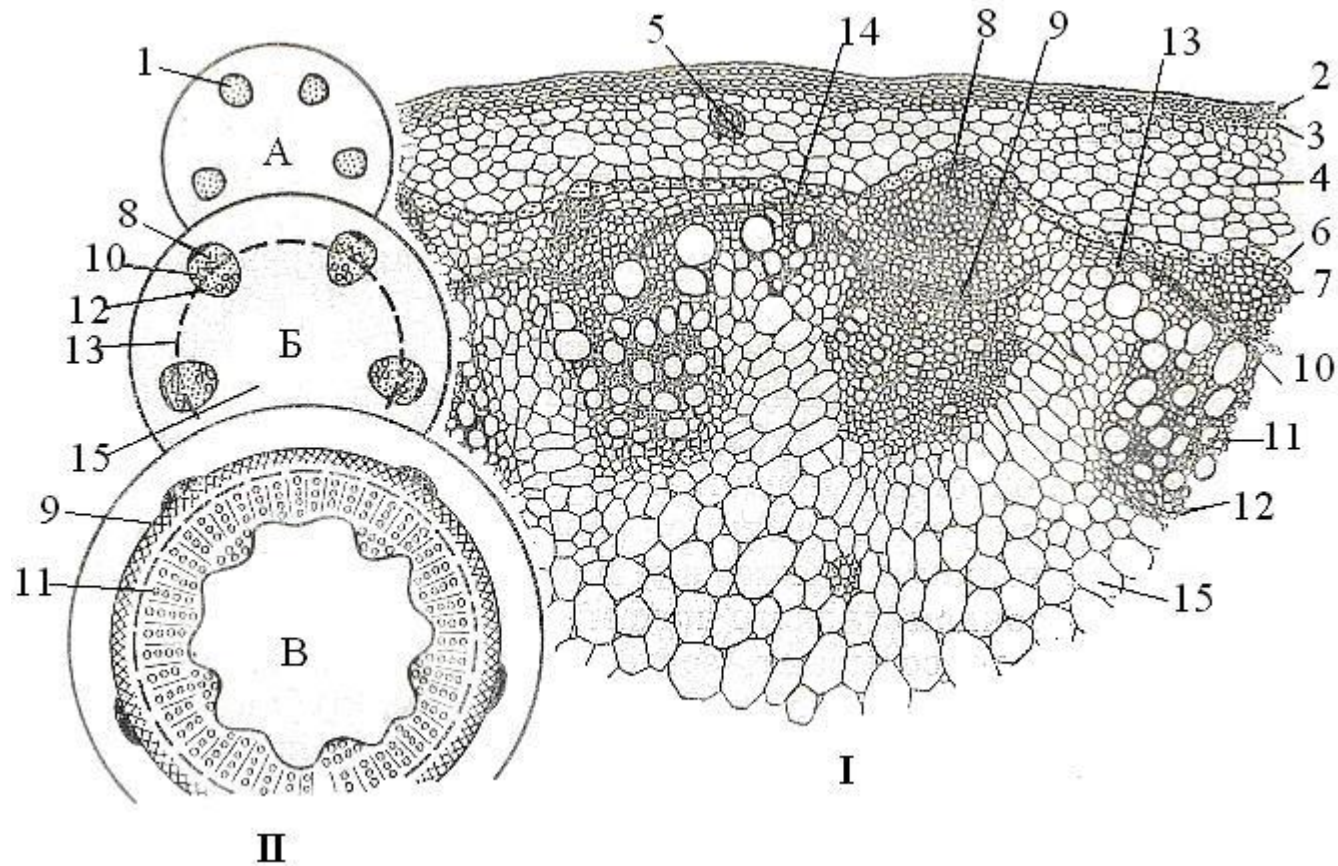
(*Aristolochia clematitis*) в поперечном срезе
(I) и схема строения стебля на разных
уровнях (II):

А - срез на уровне появления прокамбия;
Б - на уровне появления камбия; В - на
уровне сформированной структуры.

1 - прокамбий, 2 - эпидерма, 3 -
колленхима, 4 - паренхима коры, 5 -
эндодерма (3-5 - первичная кора), 6 -
склеренхима перицикла, 7 - флоэма, 8 -
ксилема, 9 - пучковый камбий (7-9 -
открытый коллатеральный пучок), 10 -
межпучковый камбий,

11 - сердцевинный луч, 12 - паренхима
сердцевины (6-12 - центральный цилиндр).



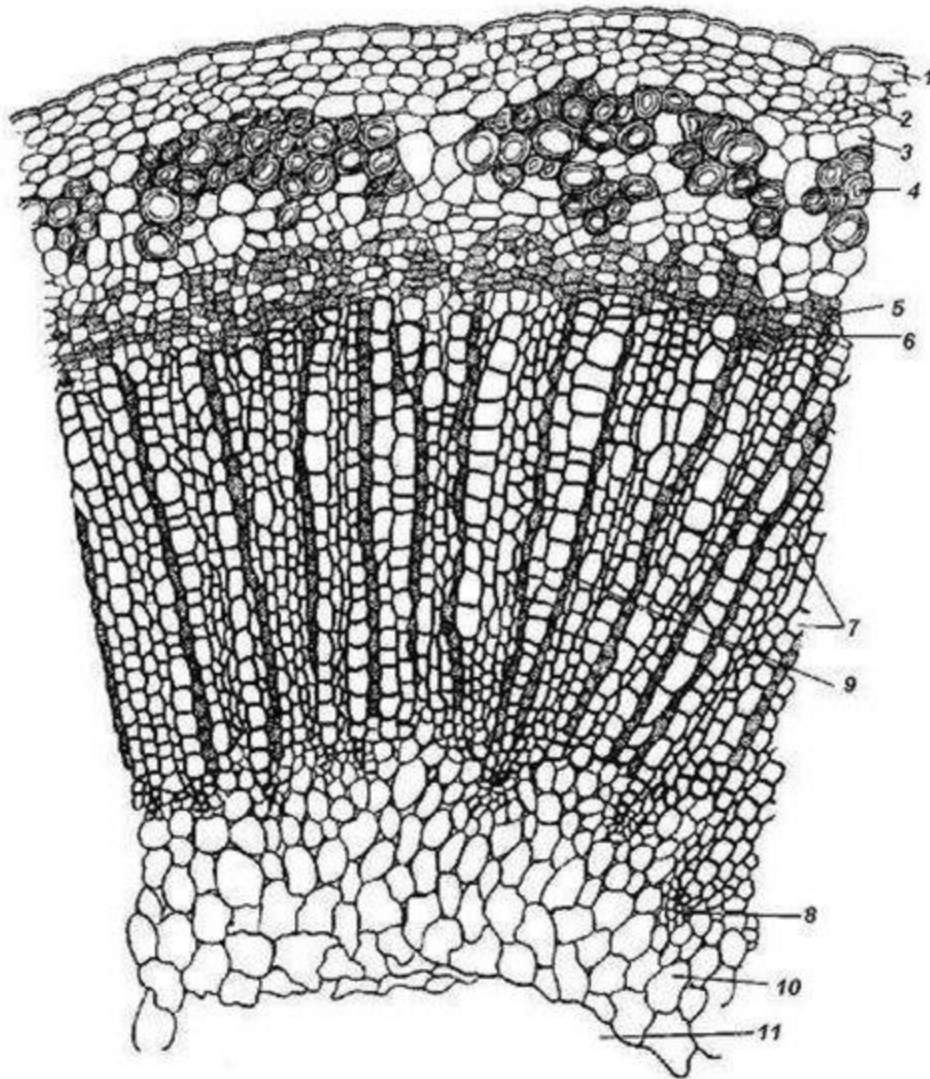


**Переходный тип строения стебля подсолнечника
(*Helianthus annuus*) в поперечном разрезе (I) и схема строения
стебля на разных уровнях (II):**

А - срез на уровне появления прокамбия; Б - на уровне появления камбия; В - на уровне сформированной структуры.

1 - прокамбий, 2 - эпидерма, 3 - колленхима, 4 - паренхима коры, 5 - смоляной ход, 6 - эндодерма (3-6 - первичная кора), 7 - склеренхима, 8 - первичная флоэма, 9 - вторичная флоэма, 10 - пучковый камбий, 11 - вторичная ксилема, 12 - первичная ксилема, 13 - межпучковый камбий, 14 - пучок из межпучкового камбия, 15 - паренхима сердцевины (7-15 - центральный цилиндр).

Стебель льна (непучковое строение)



1 – эпидерма

2 – паренхима первичной коры

3 – эндодерма

4 – первичные лубяные
волокна

5 – флоэма

6 – камбий

7 – вторичная ксилема

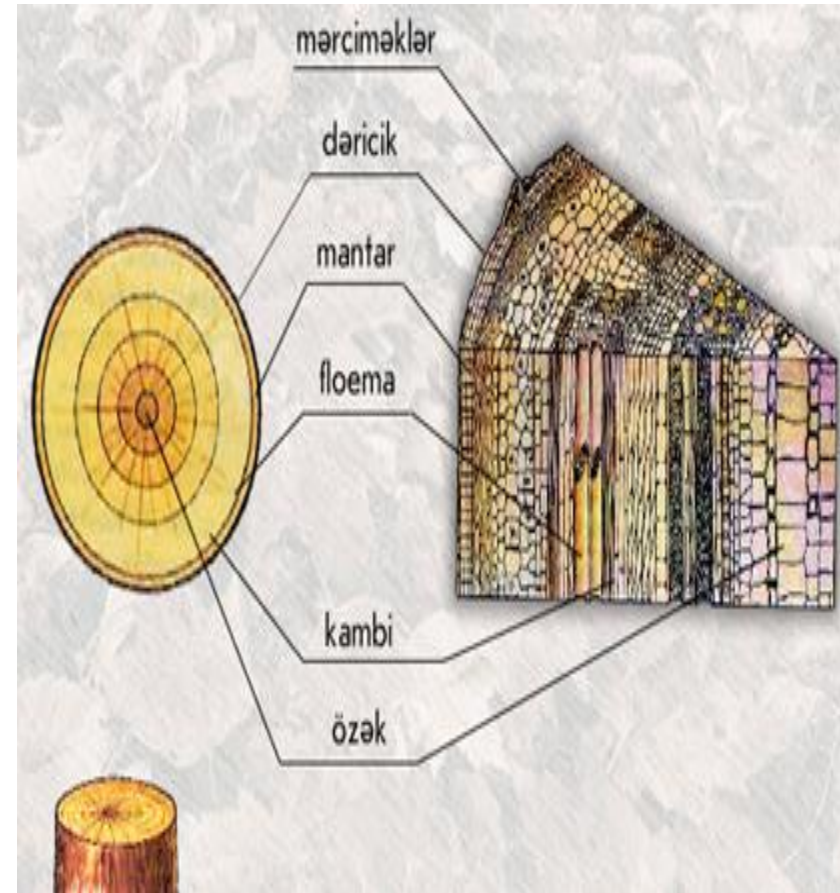
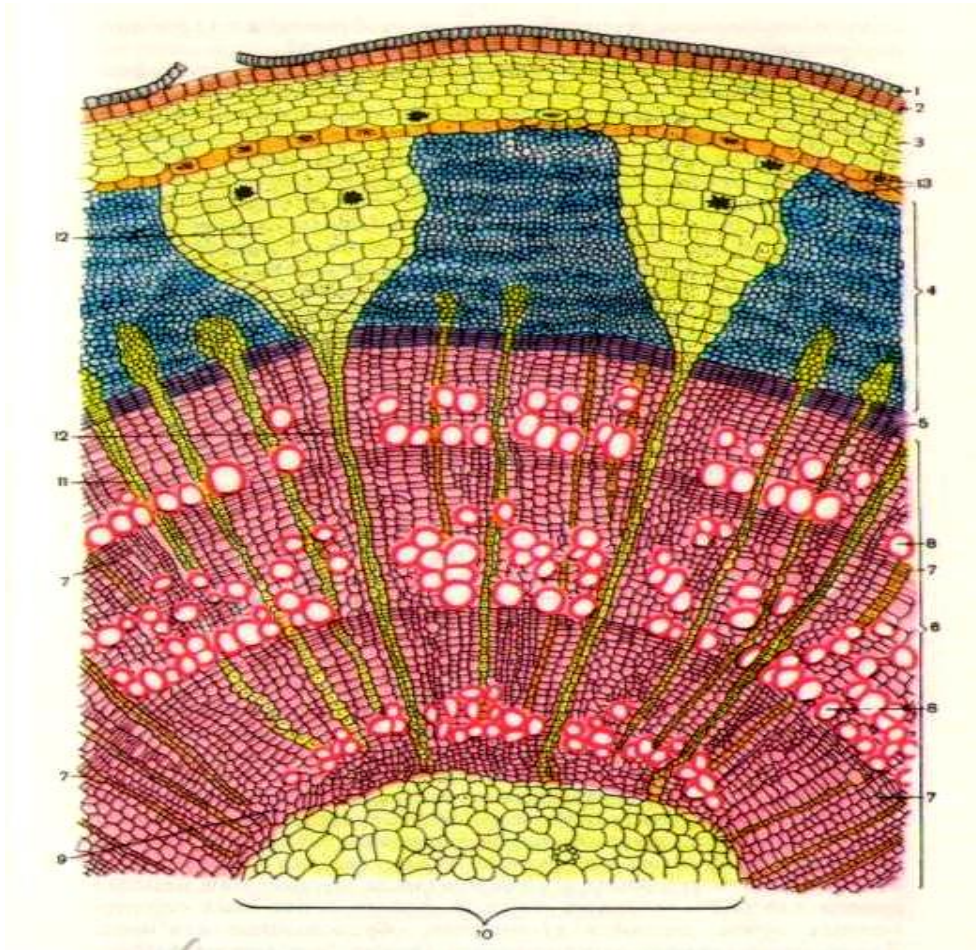
8 – первичная ксилема

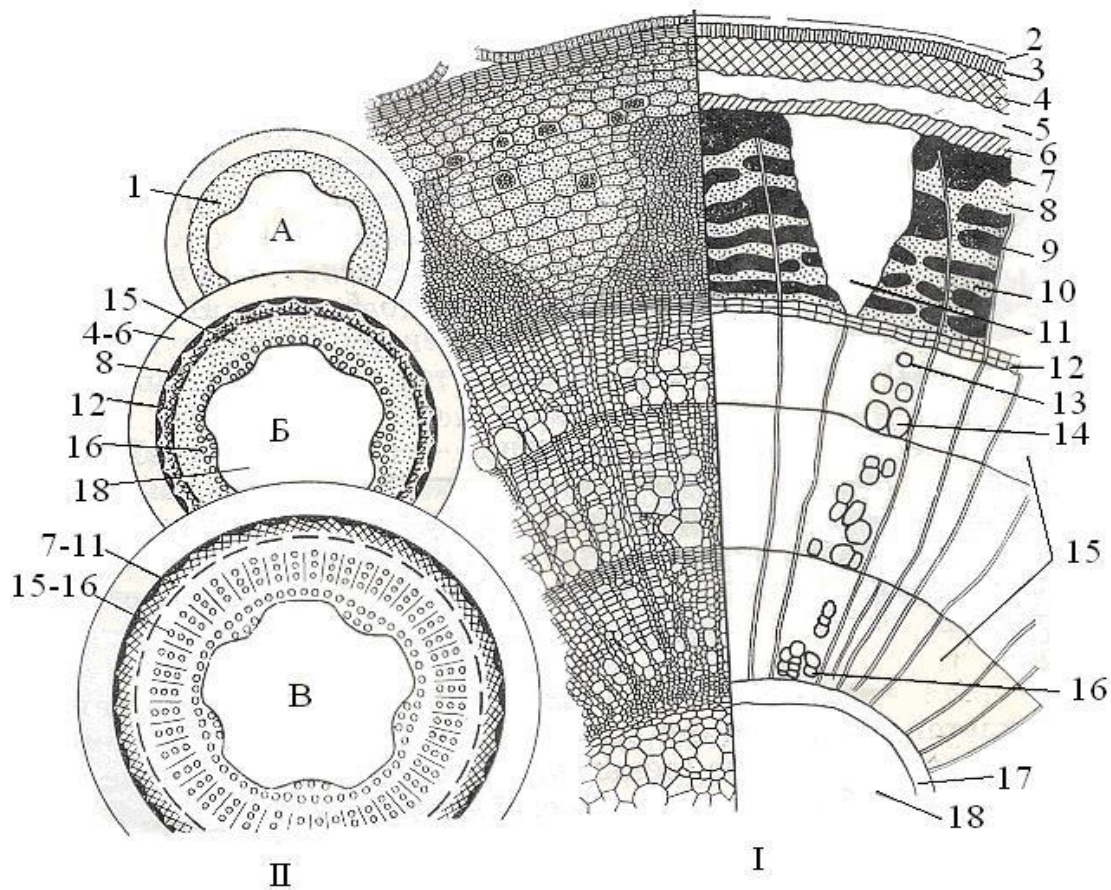
9 – сердцевинный луч

10 – паренхима сердцевины

11 – воздушная полость

НА МНОГОЛЕТНИХ СТЕБЛЯХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ХАРАКТЕРНОЙ ОСОБЕННОСТЬЮ ЯВЛЯЕТСЯ ОБРАЗОВАНИЕ ТКАНЯМИ КАМБИ КАЖДЫЙ ГОД СЛОЯ ДРЕВЕСИНЫ В ВИДЕ КОЛЬЦА (ГОДИЧНЫЕ КОЛЬЦА), А ТАКЖЕ КОРЫ И ВТОРИЧНОЙ ПОКРОВНОЙ ТКАНИ, ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ПРИЧИНОЙ УПЛОТНЕНИЯ СТЕБЛЯ.



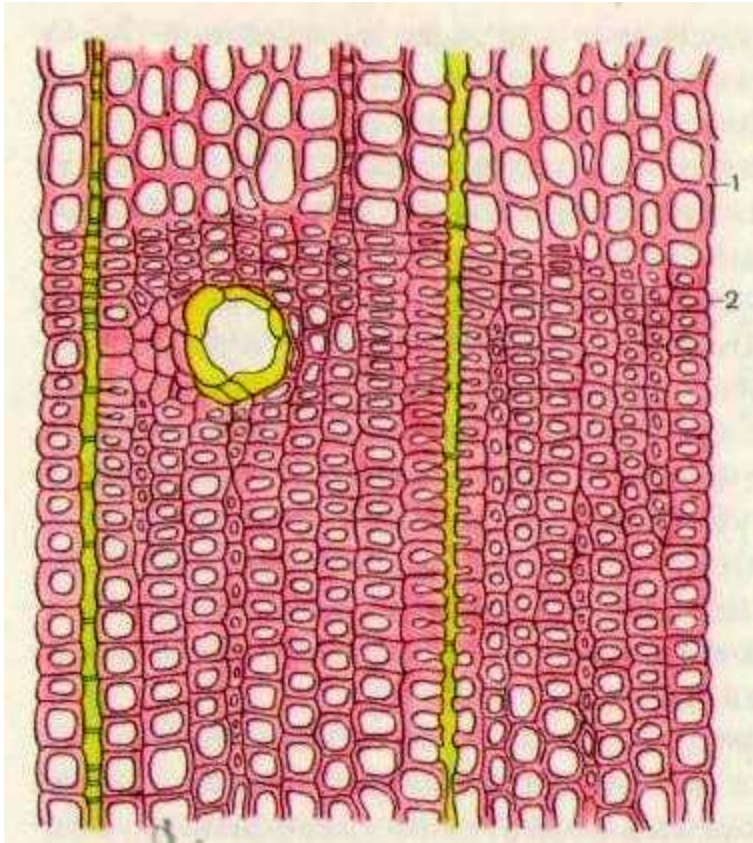


Непучковый тип строения стебля липы (*Tilia cordata*) в поперечном разрезе (I) и схема строения стебля на разных уровнях (II):

A - срез на уровне появления прокамбия; Б - на уровне появления камбия; В - на уровне сформированной структуры.

1 - прокамбий, 2 - остатки эпидермы, 3 - пробка, 4 - колленхима, 5 - паренхима коры, 6 - эндодерма (4-6 - первичная кора), 7 - перициклическая зона, 8 - первичная флоэма, 9 - твердый луб, 10 - мягкий луб (вторичная флоэма), 11 - сердцевинный луч (7-11 - вторичная кора), 12 - камбий, 13 - осенняя древесина, 14 - весенняя древесина (13-14 - годовое кольцо древесины), 15 - вторичная древесина, 16 - первичная древесина (15-16 - древесина), 17 - перимедуллярная зона, 18 - основная паренхима (17-18 - сердцевина, 7-18 - центральный цилиндр).

Трахеиды, образующиеся на стволе дерева сосны весной(1) и осенью(2)



- Древесинная часть голосеменных растений, состоят, в основном, из трахеид, носит проводящую и механическую функции, во флоэме нет сопровождающих клеток, трахей и либриформ.

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЕВИЦА



Строение корневищ

В отличие от стебля, у корневищ :

- *Запасающая паренхима, как правило, преобладает над другими тканями. Продукты запаса локализованы в хорошо развитой первичной коре, а также в паренхиме сердцевинных лучей, сердцевины, ксилемы и флоэмы*
- Покровная ткань – эпидерма, устьиц мало или отсутствуют
- Хлоренхима отсутствует
- Механическая и проводящая ткани развиты слабо

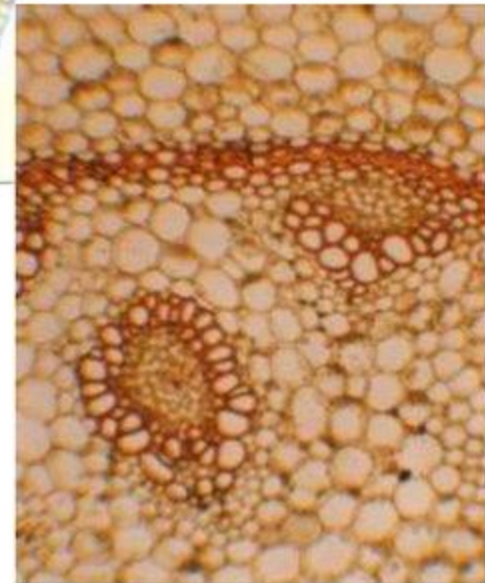
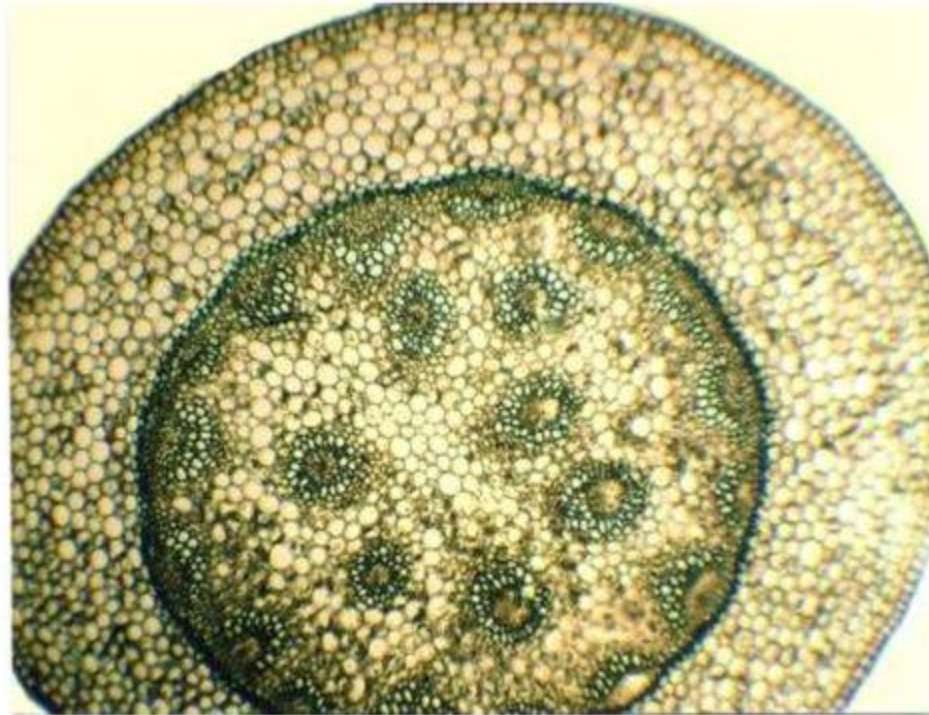
Осевой цилиндр имеет характерный для стебля тип строения (пучковый, переходный или беспучковый)

Корневища однодольных растений

Особенностей строения однодольных:

- У некоторых видов под эпидермой закладывается гиподерма
- Защитную функцию выполняют наружные слои первичной коры за счет суберинизации или лигнификации клеточных оболочек
- Отчетливо выражена граница между первичной корой и осевым цилиндром за счет развития эндодермы
- Может сохраняться действующий перицикл
- У некоторых представителей (сем. ландышевые, ароидные) наряду с коллатеральными встречаются концентрические центрофлоэмные проводящие пучки

Корневища однодольных растений

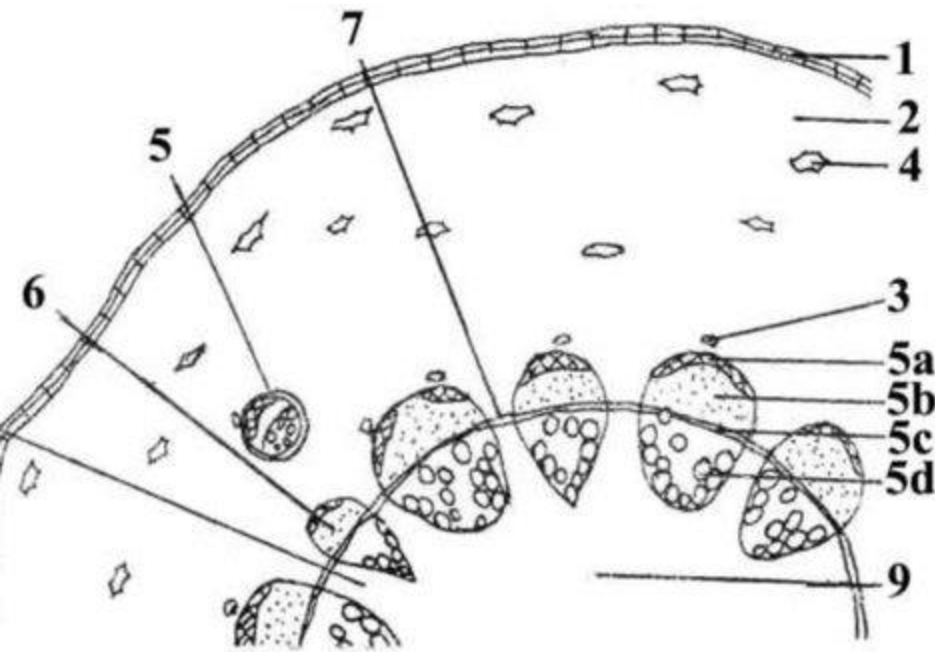


Ландыш майский
(*Convallaria majalis* L.)

Корневища двудольных растений

Кроме особенностей строения, характерных для всех корневищ, у корневищ двудольных:

- **Эпидерма заменяется перидермой**
- **В первичной коре, как правило, отсутствует колленхима**



- 1 – перидерма
- 2 – запасаящая паренхима коры
- 3 – схизогенный каналец
- 4 – полость со слизью
- 5 – открытый коллатеральный пучок:
 - a – склеренхима;
 - b – флоэма;
 - c – пучковый камбий
 - d – ксилема
- 6 – дополнительный пучок
- 7 – межпучковый камбий
- 8 – сердцевинный луч
- 9 – запасаящая паренхима сердцевина

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

***ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ
ФАРМАКОГНОЗИИ И
НАРГИЗ МАМЕДОВА***