

## Занятие 5.

### Тема: Анатомическое строение и морфология стебля.

**Цель занятия:** Научиться по анатомическим признакам различать стебли одно- и двудольных травянистых растений. Познакомиться с анатомическим строением древесных стеблей, усвоить отличительные особенности строения древесных Двудольных Цветковых и древесных Голосеменных (Хвойных) растений.

### Вопросы исходного уровня

1. Охарактеризовать покровные ткани, их строение, функции.
2. Каким видоизменениям подвергается клеточная стенка в процессе жизнедеятельности клетки?
3. Какими реактивами можно обнаружить клетки с целлюлозными и одревесневшими клеточными стенками?
4. Трихомы, их строение, функции. Виды трихом.
5. Классификация основных тканей. Особенности строения основных тканей, в зависимости от выполняемой функции.
6. Колленхима, ее строение и функции. Виды колленхимы.
7. Какие типы проводящих пучков встречаются в стеблях однодольных и двудольных растений?
8. Каковы отличительные признаки эпидермы и перидермы, какую функцию они выполняют?
9. Какие ткани входят в состав первичной коры стебля, и каковы их особенности?
10. Какие ткани входят в состав центрального осевого цилиндра? Каковы функции этих тканей?
11. Какие ткани входят в состав древесины?
12. Какие ткани входят в состав луба?
13. К какой группе тканей относится камбий, и какова его функция?

**Материал:** Стебли тыквы, кукурузы, подсолнечника фиксированные в спирте, корневища ландыша свежие. Многолетние ветки липы, сосны (живой материал).

**Постоянные микропрепараты:** "Поперечный разрез стебля тыквы", "Поперечный разрез стебля кукурузы", "Поперечный разрез стебля купены", "Поперечный разрез корневища ландыша". "Ветка липы — поперечный разрез", "Ветка липы — продольный разрез", "Ветка сосны — поперечный разрез", "Ветка сосны — радиальный разрез", "Древесина сосны — тангентальный разрез".

**Реактивы:** хлор-цинк-йод, флороглюцин (вытяжка из коры вишни) и концентрированная HCl или 1 % раствор марганцово-кислого калия, аммиак, 10 % раствор соляной кислоты.

**Оборудование:** Микроскопы, лезвия, скальпели, пинцеты, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, полоски фильтровальной бумаги.

### Методика выполнения работы

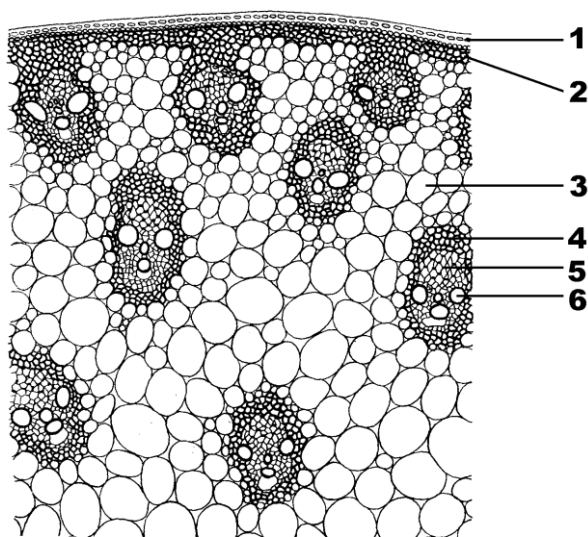
**Задание 1:** Строение стебля травянистого однодольного растения — кукурузы (*Zea mays*).

Приготовить временный микропрепарат поперечного среза междоузлия кукурузы. Окрасить срез флороглюцином. Срез поместить на предметное стекло в каплю воды, накрыть покровным стеклом.

Рассмотреть срез при малом увеличении микроскопа. Найти и рассмотреть следующие ткани: а) эпидермис (ряд клеток с поверхности микропрепарата); б) механическое кольцо (кольцо склеренхимы), следующее за эпидермисом и состоящее из нескольких рядов клеток; в) основную паренхиму (главную массу клеток, размер которых увеличивается по направлению к центру), г) закрытые проводящие пучки,

Рассмотреть постоянный микропрепарат " Поперечный срез стебля кукурузы". Сравнить его с временным.

Зарисовать поперечный срез стебля кукурузы и обозначить на рисунке эпидерму, склеренхиму, основную паренхиму, сосудисто-волокнистый пучок закрытого типа (рис. 1).



**Рис. 1.** Строение стебля кукурузы на поперечном разрезе

1 - эпидерма, 2 - перициклическая склеренхима, 3 - основная паренхима центрального осевого цилиндра, 4 - 5 закрытый коллатеральный проводящий пучок: 4 - склеренхимная обкладка пучка, 5 - флоэма, 6 - ксилема.

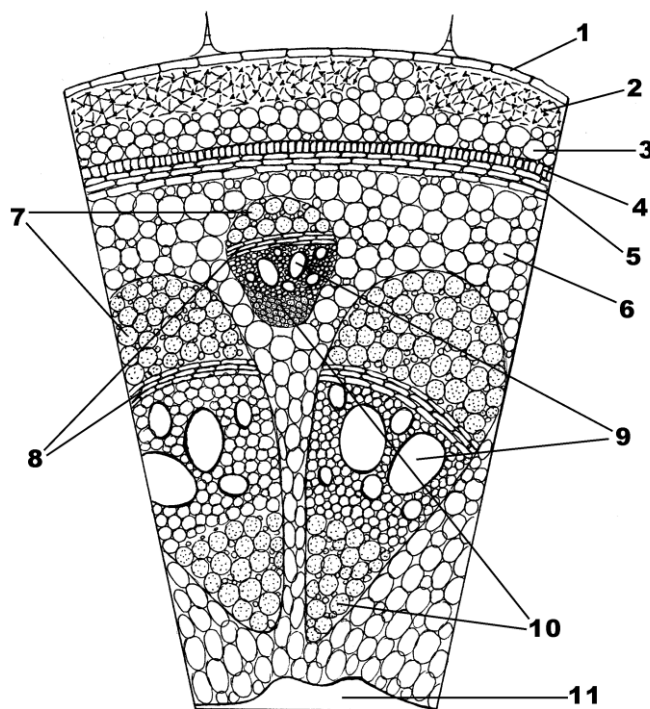
**Задание 2.** Строение стебля травянистого двудольного растения — тыквы (*Cucurbita pepo*).

Приготовить временный микропрепарат поперечного среза стебля тыквы. Срез обработать флороглюцином с концентрированной соляной кислотой для выявления одревесневших тканей.

Рассмотреть срез при малом увеличении микроскопа. Изучение препарата лучше начинать с эпидермы (рис.2). Найти следующие ткани: а) эпидерму с волосками (трихомами), б) колленхиму, в) крахмалоносное влагалище — эндодерму. Эти ткани составляют первичную кору. Граница первичной коры и центрального осевого цилиндра — склеренхима перициклического происхождения (слой клеток, окрашенный в малиново-красный цвет). Изучить центральный осевой цилиндр, который кроме склеренхимы перициклического происхождения имеет запасующую паренхиму. Среди паренхимных клеток видны биколлатеральные проводящие пучки (сосуды в них окрашены в малиново-красный цвет). В центре среза — воздушная полость. Под большим увеличением рассмотреть детали структуры клеток склеренхимы перициклического происхождения. Клетки ее характеризуются утолщенными, плотными стенками. Утолщение равномерное. Поры простые. Клетки расположены плотно, межклетники не выражены.

Живое  
содержимое

Живое  
их отмирает.



**Рис. 2.** Строение стебля тыквы на поперечном разрезе.

1 - эпидерма с кроющими трихомами, 2 - угольковая колленхима, 3 - ассимилирующая паренхима, 4 - эндодерма, 5 - склеренхима перициклического происхождения, 6 - основная паренхима центрального осевого цилиндра, 7 - вторичная флоэма, 8 - камбий, 9 - вторичная ксилема, 10 - первичная флоэма (7 - 10 - биколлатеральный проводящий пучок), 11 - воздушная полость.

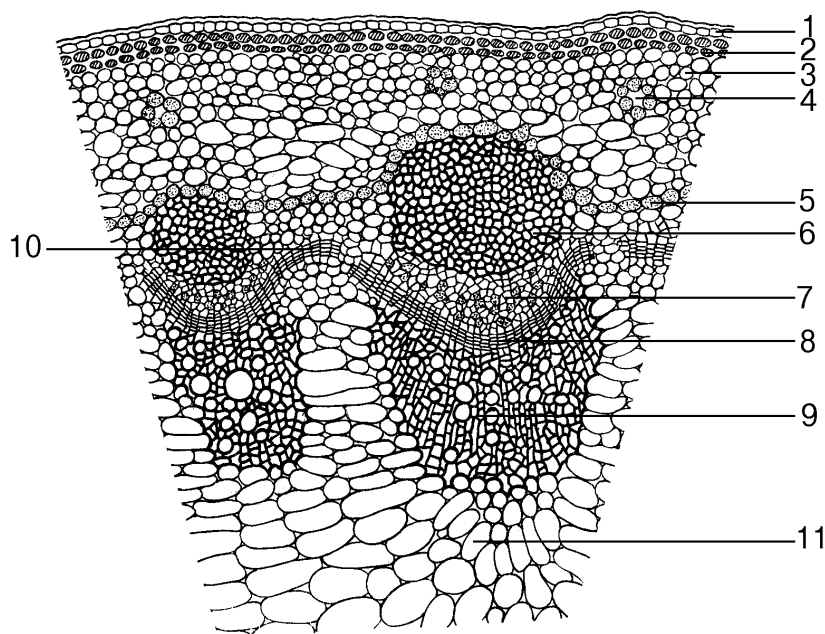
Изучить постоянный микропрепарат "Поперечный срез стебля тыквы". Сравнить его с временным.

Схематично зарисовать сектор поперечного среза стебля тыквы и обозначить на рисунке покровную ткань; первичную кору: а) уголковую колленхиму, б) ассимиляционную паренхиму, в) эндодерму; центральный осевой цилиндр: а) склеренхиму перициклического происхождения, б) запасную паренхиму, в) проводящий пучок; воздушную полость (рис. 2).

### Задание 3. Строение стебля подсолнечника (*Helianthus annuus*).

Самостоятельно приготовить и окрасить микропрепарат поперечного среза стебля подсолнечника. Рассмотреть его под малым увеличением. Найти первичную кору. Из каких тканей она состоит? Есть ли в коре колленхима и какая? Найти перицикл. Отметить особенности его строения. Определить тип проводящих пучков. По совокупности анатомических признаков определить к двудольным или однодольным растениям относится подсолнечник. Обратит внимание на наличие секреторных вместилищ. В какой части стебля они располагаются? Определить их тип.

Схематично зарисовать строение стебля подсолнечника и обозначить на рисунке все ткани (рис. 3).



**Рис. 3. Строение стебля подсолнечника на поперечном разрезе.**

1 - эпидерма, 2 - пластинчатая колленхима, 3 - ассимилирующая паренхима, 4 - смоляные ходы, 5 - эндодерма, 6 - 9 - открытый коллатеральный проводящий пучок: 6 - перициклическая склеренхима, 7 - флоэма, 8 - пучковый камбий, 9 - ксилема, 10 - межпучковый камбий, 11 - основная паренхима центрального осевого цилиндра.

**Задание 4.** В рабочем альбоме заполнить таблицу: “Сравнение анатомического строения травянистых стеблей однодольных и двудольных растений”.

**Сравнение анатомического строения травянистых стеблей  
однодольных и двудольных растений**

<b>Анатомические структуры и ткани</b>	<b>Однодольные</b>	<b>Двудольные</b>
<b>Первичная кора</b>		
<b>а) колленхима</b>		
<b>б) ассимилирующая паренхима</b>		
<b>в) эндодерма</b>		
<b>Перицикл</b>		
<b>Центральный осевой цилиндр</b>		
<b>а) паренхима Ц.О.Ц.</b>		
<b>б) расположение проводящих пучков</b>		
<b>в) типы проводящих пучков</b>		
<b>г) наличие камбия</b>		

**Задание 5.** Анатомическое строение древесного стебля липы (*Tilia cordata*).

Приготовить временный микропрепарат с многолетней ветки липы. Окрасить флороглюцином. Рассмотреть сначала при малом, затем при большом увеличении.

При малом увеличении микроскопа рассмотреть постоянный микропрепарат "Ветка липы — поперечный разрез" и сравнить его с изготовленным самостоятельно. Изучить строение поперечного среза, выделив основные части стебля: покровную ткань, кору, камбий, древесину и сердцевину.

На препарате найти ткани, образующие кору, которая включает в себя: остатки эпидермы, весь комплекс перидермы, остатки паренхимы первичной коры, группы механических элементов — пластинчатую колленхиму и склеренхиму перициклического происхождения, всю массу луба (вторичная флоэма, остатки первичной флоэмы).

Луб имеет форму трапеций, расширяющихся в сторону камбия и суженных к периферии. При большом увеличении микроскопа видны клетки

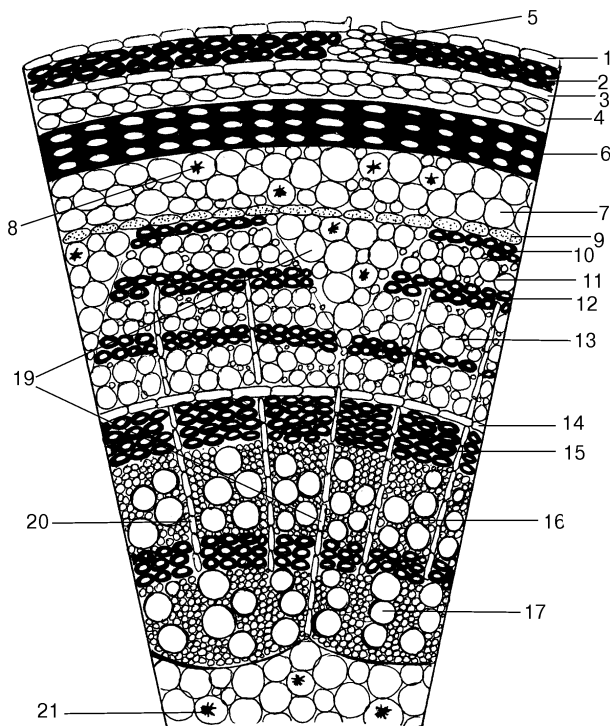
лубяных волокон, стенки которых утолщены, полость клетки видна в виде точки — это твердый луб. Между слоями лубяных волокон расположен мягкий луб, он состоит из тонкостенных паренхимных клеток (лубяной паренхимы) и ситовидных трубок. К мягкому лубу относят также и паренхиму сердцевинных лучей, образующую неправильные треугольники, расширяющиеся к периферии.

Камбий — граница между корой и древесиной. Он состоит из мелких тонкостенных клеток с крупными ядрами.

Древесина — (вторичная) представлена годичными кольцами, каждое из которых состоит из радиально расположенных рядов клеток весенней и летне-осенней древесины. Весенняя древесина представлена большими по диаметру сосудами. Летне-осенняя древесина состоит из сосудов с малым диаметром, трахеид, клеток древесинной паренхимы и либриформа (древесинной склеренхимы). На границе с сердцевинной расположены участки первичной древесины.

В центре стебля видна тонкостенная паренхимная ткань — сердцевина.

Зарисовать поперечный срез ветки липы и обозначить на рисунке все рассмотренные элементы (рис. 4).



**Рис. 4. Строение ветки липы на поперечном разрезе**

1 - эпидерма, 2 - феллема, 3 - феллоген, 4 - феллодерма, 5 - чечевичка, 6 - пластинчатая колленхима, 7 - ассимилирующая паренхима, 8 - идиобласты с кристаллами оксалата кальция, 9 - эндодерма, 10 - перициклическая склеренхима, 11 - первичная флоэма, 12 - 13 вторичная флоэма: 12 - твердый луб, 13 - мягкий луб, 14 - камбий, 15 - 16 - вторичная ксилема: 15 - летне-осенняя, 16 - весенняя, 17 - первичная ксилема, 18 - сердцевина, 19 - первичный сердцевинный луч, 20 - вторичный сердцевинный луч, 21 - сердцевина.

**Задание 6.** Анатомическое строение стебля сосны (*Pinus sylvestris*).

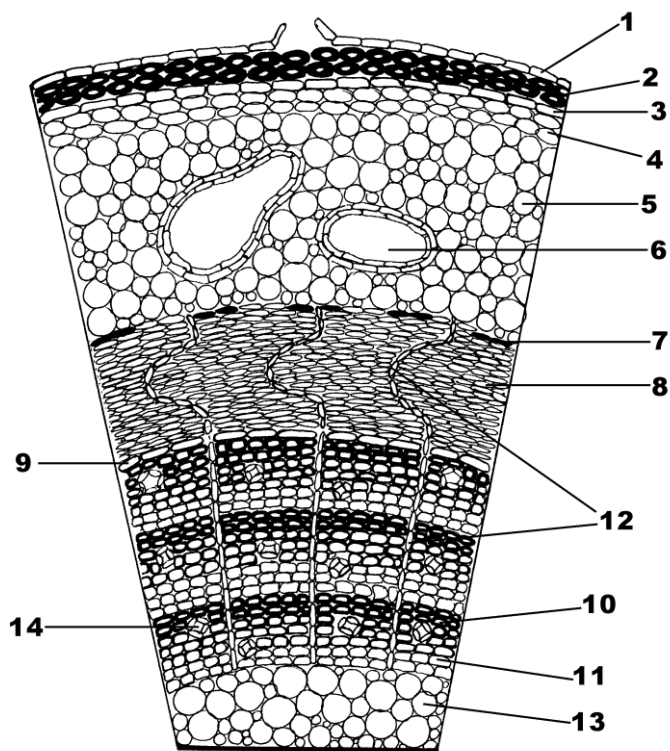
Рассмотреть поперечный распил многолетней ветки сосны. На распиле найти следующие части: остатки эпидермы, перидерму, вторичную кору, камбий, древесину и сердцевину. Рассмотреть годовичные кольца, сердцевинные лучи в коре и древесине.

Рассмотреть готовый микропрепарат "Ветка сосны — поперечный разрез" при малом увеличении микроскопа. Срез установить в центре поля зрения так, чтобы был виден участок от края среза до сердцевины. Рассмотреть на срезе кору сосны, в состав которой входят перидерма (на поверхности находятся остатки эпидермы), коровая паренхима с большим количеством смоляных ходов, первичная и вторичная флоэма. Последняя пересекается радиальными тяжами лубяных лучей извилистой формы.

Камбий представлен тонкостенными, продолговатыми клетками. Внутри от камбия располагается зона вторичной древесины, образующей годовичные кольца. Во вторичной древесине повсюду расположены смоляные ходы. Древесина представлена только трахеидами. Между вторичной древесиной и сердцевиной находится слой первичной древесины, трахеиды которой очень мелкие. Вся древесина пронизана радиальными тяжами древесинных лучей, которые стыкуются с лубяными лучами коры.

Сердцевина представлена паренхимными клетками.

Зарисовать поперечный срез ветки сосны и обозначить на рисунке все рассмотренные элементы (рис. 5).



**Рис. 5.** Строение ветки сосны на поперечном разрезе

1 - эпидерма, 2 - феллема, 3 - феллоген, 4 - феллодерма, 5 - однородная паренхима коры, 6 - коровый смоляной ход, 7 - перицикл, 8 - флоэма, 9 - камбий, 10 - летне-осенняя древесина, 11 - весенняя древесина, 12 - сердцевинный луч, 13 - сердцевина, 14 - древесинный смоляной ход.

**Задание 7.** Заполнить таблицу «Отличия анатомического строения древесных стеблей Голосеменных и Двудольных Покрытосеменных растений»

**Отличия анатомического строения древесных стеблей  
Голосеменных и Двудольных Покрытосеменных растений**

<b>Анатомические структуры и ткани</b>	<b>Голосеменные</b>	<b>Двудольные Покрытосеменные</b>
<b>Первичная кора</b>		
<b>Механические ткани</b> а) колленхима б) склеренхима		
<b>Проводящие ткани</b> а) флоэма б) ксилема		
<b>Секреторные вместилища (их тип и местоположение в стебле)</b>		

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие волокна называют периваскулярными и как они образуются?
2. Какие типы проводящих пучков характерны для стеблей двудольных растений, а какие для однодольных?
3. По каким анатомическим признакам можно отличить стебель однодольного растения, от стебля двудольного растения?
4. Какие части можно выделить на поперечном срезе стебля древесного растения?
5. Какие покровные ткани покрывают однолетние и многолетние стебли растений?
6. По каким признакам можно отличить стебель двудольного древесного растения от травянистого?
7. По каким признакам можно определить границу между центральным осевым цилиндром и корой на поперечном срезе древесного стебля?
8. Что представляет собой годичное кольцо?
9. Чем представлены твердый и мягкий луб?
10. Что представляют собой сердцевинные лучи?
11. Какая зона сердцевины называется перимедуллярной и каковы ее отличительные признаки?
12. Отличительные признаки строения стеблей хвойных растений.