

### Занятие 3

**Тема: Механические ткани. Проводящие ткани восходящего и нисходящего токов. Типы сосудисто-волокнистых пучков.**

**Цель занятия:** научиться различать на микропрепаратах механические и проводящие ткани, а также проводящие пучки разных типов.

#### Вопросы исходного уровня.

1. Что такое механические (арматурные) ткани? Какие функции они выполняют? Как они располагаются в теле растения?
2. Классификация механических тканей. Колленхима и Склеренхима. Особенности их строения.
3. Что такое восходящий и нисходящий ток веществ? По каким тканям он осуществляется?
4. К какому типу меристемы относится камбий и какие ткани он образует?
5. Из каких основных элементов состоят проводящие ткани?
6. Проводящие элементы флоэмы.
7. Проводящие элементы ксилемы.
8. Типы проводящих пучков, их характеристика.
9. Какие реактивы применяют для выделения одревесневшей клеточной стенки и в какой цвет она окрашивается этими реактивами?
10. Для каких растений свойственны открытые, а для каких — закрытые проводящие пучки?

**Материал:** Стебли тыквы, кукурузы, стебли кирказона, корневища ландыша, стебли подсолнечника, околоплодник груши.

**Постоянные микропрепараты:** "Стебель тыквы — поперечный разрез", "Стебель кирказона — поперечный разрез", "Стебель кукурузы — поперечный разрез", "Стебель кукурузы — продольный разрез", "Корневище орляка — поперечный разрез", "Корневище ландыша — поперечный разрез".

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

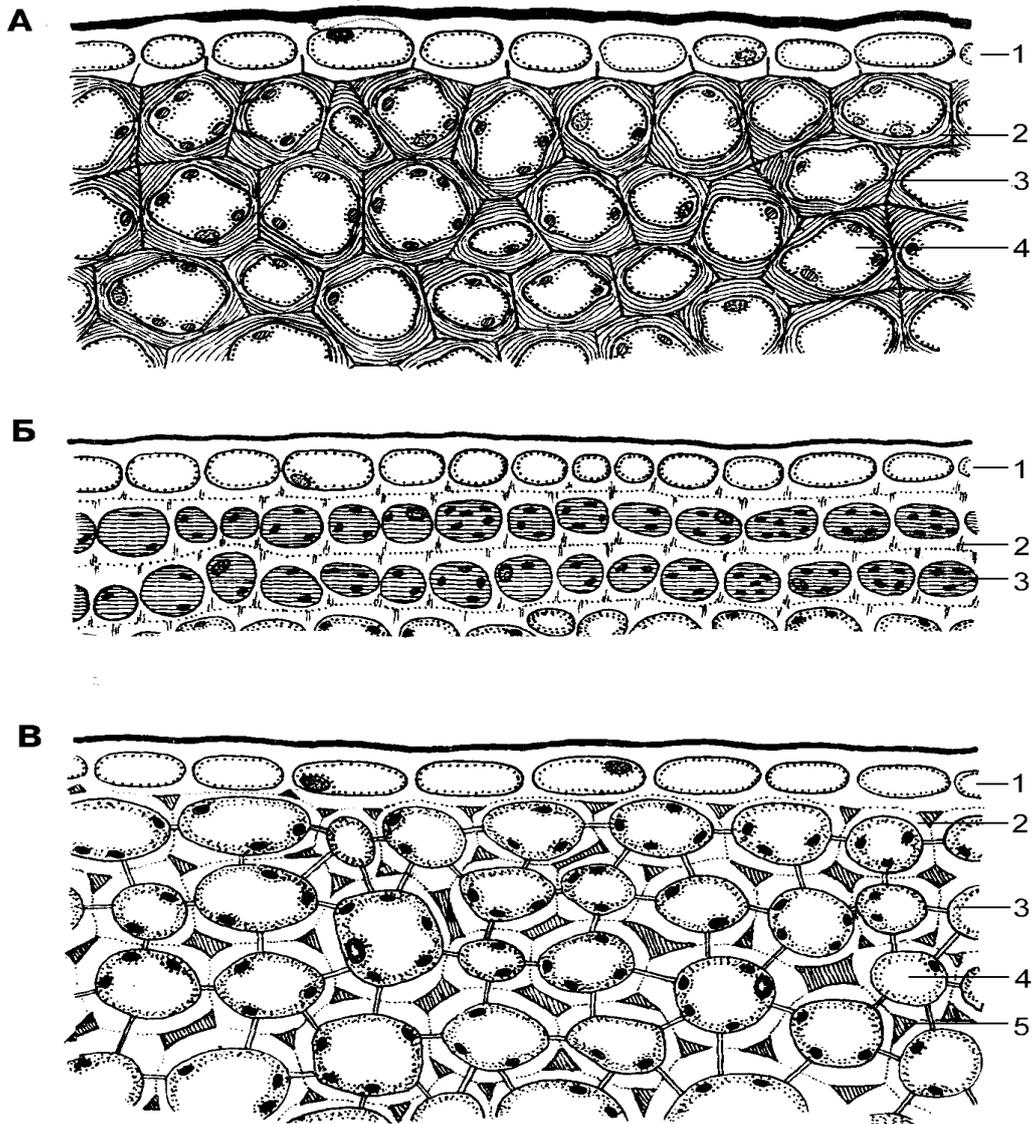
**Оборудование:** Микроскопы, лезвия, скальпели, пинцеты, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, полоски фильтровальной бумаги, чашки Петри.

#### Методика выполнения работы

**Задание 1.** Изучение колленхимы в стеблях подсолнечника и тыквы.

Приготовить временные микропрепараты поперечных срезов подсолнечника и тыквы. Окрасить их флороглюцином. Рассмотреть под малым и большим увеличением микроскопа. На периферии среза под эпидермой найти колленхиму. Сравнить колленхиму на разных препаратах. Определить вид колленхимы на каждом препарате, пользуясь рис. 1.

Зарисовать колленхиму тыквы и подсолнечника в альбом и обозначить на рисунке все части клеток.



**Рис. 1. Виды колленхимы.**

А - уголковая, Б - пластинчатая, В - рыхлая: 1 - эпидермис, 2 - клеточная стенка, 3 - живое содержимое клетки, 4 - вакуоль с клеточным соком, 5 - межклетники.

## Задание 2. Склерейды околоплодника груши.

Приготовить препарат «каменистых клеток» околоплодника груши. Для этого необходимо сделать соскоб мякоти околоплодника, и раздавить полученную массу между двумя предметными стеклами. Окрасить флороглюцином. После окрашивания каменистые клетки вычленив из мякоти и поместить на предметное стекло в каплю воды. Накрывать покровным стеклом. Рассмотреть под малым, а затем под большим увеличением микроскопа. Определить вид склерейд в мякоти груши пользуясь, рисунком 2.

Зарисовать склерейды груши, на рисунке обозначить все части клеток.

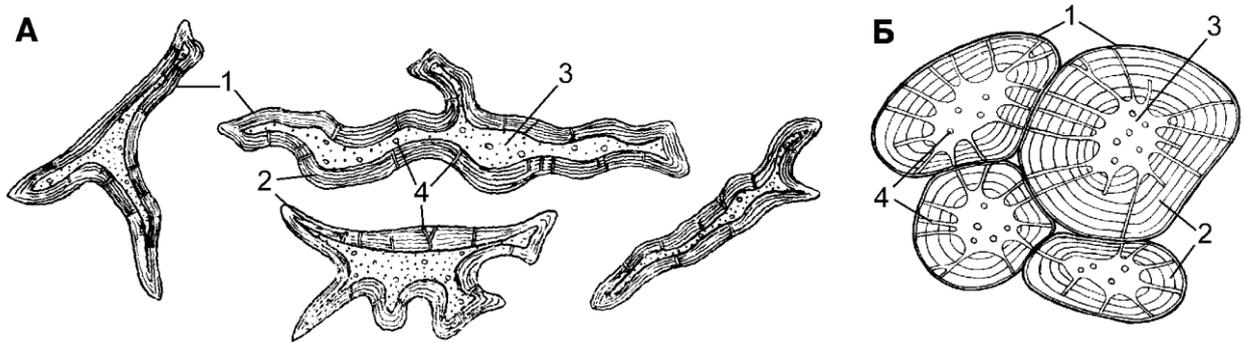


Рис. 2. Виды склерейд.

А - астросклерейды, Б - брахисклерейды: 1 - первичная клеточная стенка, 2 - вторичная клеточная стенка, 3 - клеточная полость, 4 - поровые каналы.

## Задание 3. Закрытый коллатеральный пучок стебля кукурузы (*Zea mays*).

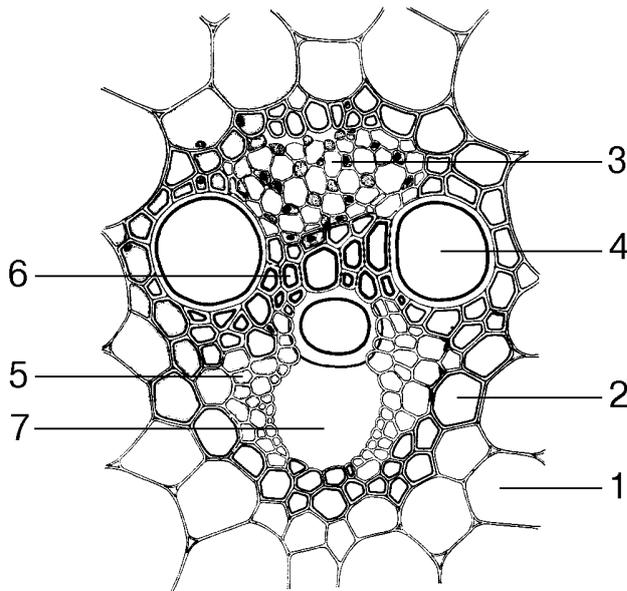
Приготовить временный микропрепарат поперечного среза кукурузы. Окрасить флороглюцином. Рассмотреть на малом увеличении микроскопа срез. Отыскать наиболее различаемый разрез проводящего пучка и перевести микроскоп на большое увеличение. Непосредственно возле пучка клетки основных тканей резко переходят в мелкие толстостенные клетки, окружающие пучок слоем неодинаковой толщины. Это одревесневшая склеренхима, образующая склеренхимное влагалище пучка. Она выделяется на препарате красными толстыми оболочками. Внутри влагалища видны округлые образования с толстыми оболочками — это сосуды, которые связаны между собой толстостенными мелкими клетками — трахеидами. К сосудам примыкает воздухоносная полость. Пространство между воздухоносной полостью и склеренхимным влагалищем заполнено тонкостенными не одревесневшими клетками древесинной паренхимы. Все эти элементы составляют древесинную часть пучка — ксилему (рис. 3).

С другой стороны к трахеидам, соединяющим сосуды, примыкает флоэма (лубяная часть пучка). Она состоит из крупных и мелких клеток. Крупные клетки — ситовидные трубки, у некоторых из них видны поперечные перегородки с точками на них (ситовидные пластинки со

сквозными порами). Мелкие клетки заполнены протоплазмой, иногда в них заметны ядра. Они имеют четырехугольную форму. Это клетки-спутницы.

Изучить постоянные микропрепараты "Поперечный разрез стебля кукурузы", "Продольный разрез стебля кукурузы".

Зарисовать поперечный и продольный срез стебля кукурузы и обозначить на рисунках основную паренхиму, ситовидные трубки, механическое (склеренхимное) влагалище пучков, клетки-спутницы, сосуды: а) точечный, б) кольчатый, в) лестничный, воздухоносную полость.



**Рис. 3. Закрытый коллатеральный сосудисто-волокнистый проводящий пучок кукурузы на поперечном разрезе.**

1 - основная паренхима, 2 - склеренхимная обкладка пучка, 3 - флоэма, 4 - сосуды ксилемы, 5 - древесная паренхима, 6 - древесная склеренхима, 7 - воздухоносная полость.

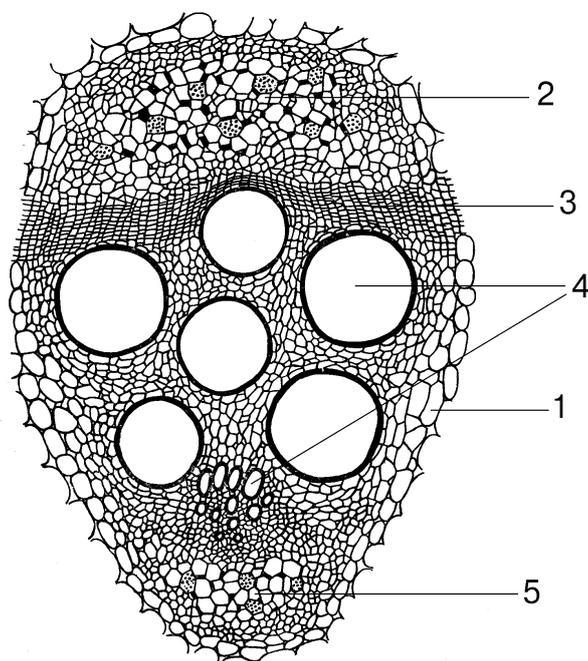
#### **Задание 4.** Биколлатеральный пучок стебля тыквы (*Cucurbita pepo*).

Рассмотреть приготовленный в задании 1 временный и постоянный микропрепарат "Поперечный разрез стебля тыквы" при малом увеличении микроскопа, найти сосудисто-волокнистый пучок.

Сосудисто-волокнистые пучки расположены в основной паренхиме центрального осевого цилиндра стебля тыквы как бы в два ряда, причем пучки наружного ряда мельче внутреннего. Внутренние пучки расположены в лопасть основной паренхимы, вдающихся в центральную воздушную полость. Все пучки имеют биколлатеральный тип строения, для изучения можно выбрать любой из них. Найти в пучке ксилему и флоэму. В середине пучка находится ксилема. Она окрашена в красноватые тона и выделяется наличием сосудов, стенки которых окрашены в красный цвет и имеют форму колец. По обе стороны от ксилемы, к центру и периферии среза располагается флоэма. Она окрашена в голубой цвет. Между наружной флоэмой и ксилемой имеется слой камбия (рис.4). Составить топографическую схему строения биколлатерального пучка.

Перевести микроскоп на большое увеличение. Рассмотреть строение флоэмы. Найти проводящие элементы флоэмы — ситовидные трубки с клетками-спутницами. Членики ситовидной трубки сравнительно крупные, в сечении слегка многогранные или почти округлые с синими точками, мелкими кружочками или пятнышками в середине — это видны перфорации ситовидной пластинки. С одной стороны к членику ситовидной трубки примыкает маленькая синяя клетка трех- или четырехугольной формы. Это - клетка-спутница. Между ситовидными трубками с клетками-спутницами расположены небольшие клетки лубяной паренхимы. Толстостенных клеток во флоэме нет, следовательно, флоэма стебля тыквы состоит из ситовидных трубок, клеток-спутниц и лубяной паренхимы, а лубяные волокна в ней отсутствуют. Найти на препарате камбий. Клетки его мелкие, тонкостенные, узкие, тангентально сплюснутые, прямоугольные и расположены радиальными рядами. Радиальные ряды клеток — это производные камбия, которые впоследствии дифференцируются в элементы флоэмы и ксилемы. Во флоэме эти радиальные ряды менее заметны, так как у тыквы быстро развиваются очень крупные сосуды, которые сразу же их смещают. У других растений бывают очень четко выражены радиальные ряды клеток — элементов ксилемы, производных камбия.

Сравнить постоянный и временный препараты. Зарисовать и обозначить на рисунке все рассмотренные элементы.



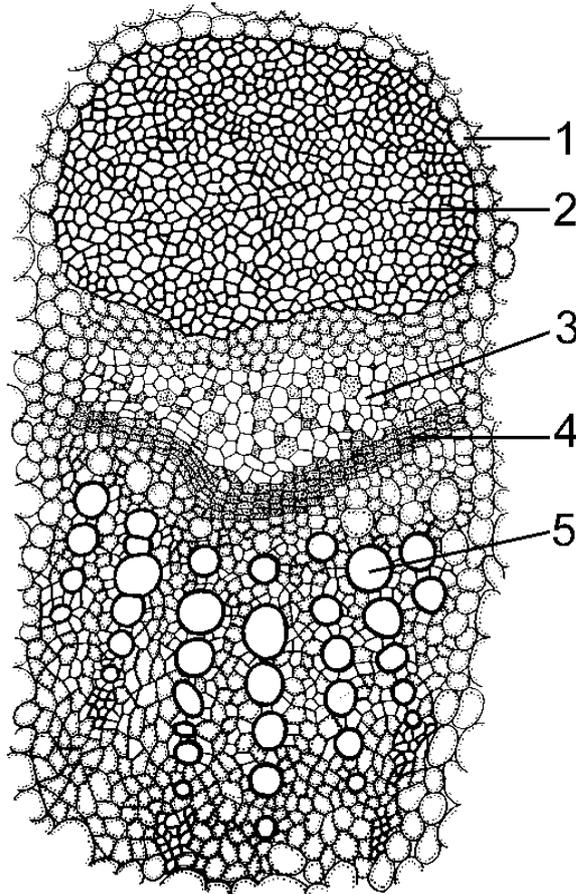
**Рис. 4. Открытый биколлатеральный сосудисто-волокнистый проводящий пучок тыквы на поперечном разрезе.**

1 - основная паренхима, 2 - вторичная флоэма, 3 - камбий, 4 - вторичная ксилема, 5 - первичная флоэма.

**Задание 5.** Проводящий пучок стебля подсолнечника.

Рассмотреть микропрепарат поперечного среза стебля подсолнечника, приготовленный при выполнении задания 1.

Сформулировать вывод о типе строения данного проводящего пучка. Для установления типа найти ксилему (по сосудам) и флоэму (по ситовидным трубкам), обратив внимание на их взаимное расположение, выяснить наличие камбия. Зарисовать и обозначить на рисунке ситовидные трубки, клетки-спутницы, камбий, сосуды, древесинную паренхиму.

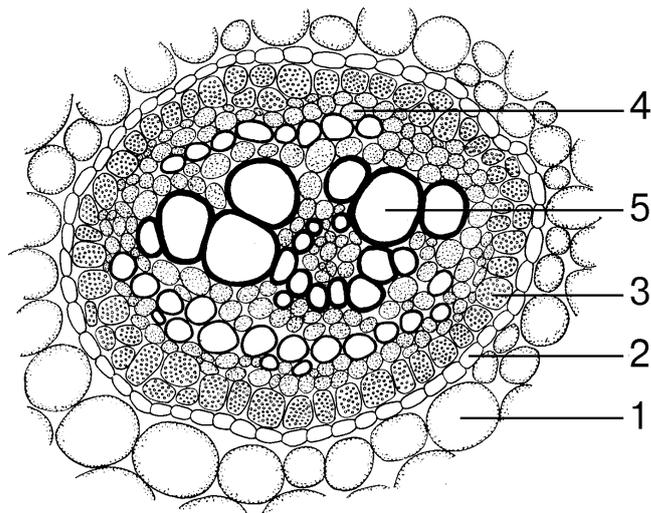


**Рис. 5. Коллатеральный открытый сосудисто-волокнистый пучок подсолнечника в поперечном разрезе.**

1 - основная паренхима, 2 – склеренхима перициклического происхождения, 3 - флоэма, 4 – камбий, 5 - ксилема

**Задание 6.** Проводящий пучок корневища папоротника — орляка (*Pteridium aquilinum*).

Рассмотреть готовый микропрепарат поперечного среза корневища папоротника — орляка. Определить тип строения данного проводящего пучка. Для этого необходимо найти ксилему и флоэму. Определить, какие элементы находятся в центре пучка и какие их окружают; наличие камбия. Обратит внимание на особое расположение основных и механических тканей на этом препарате. Отметить, что каждый пучок окружен своими эндодермой и перициклом (и является как бы самостоятельным центральным осевым цилиндром).



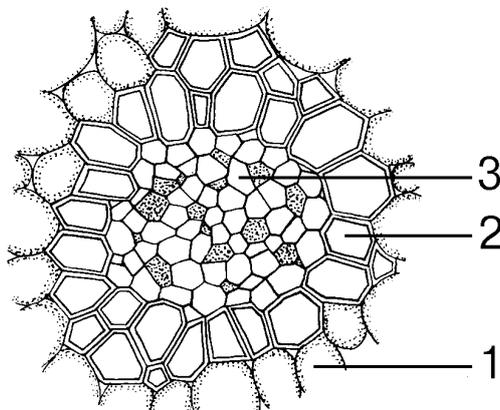
**Рис. 6. Закрытый центроксилемный сосудисто-волокнистый проводящий пучок папоротника орляка.** 1 - основная паренхима внутренней коры, 2 - эндодерма, 3 - перицикл, 4 - флоэма, 5 - ксилема.

Зарисовать и обозначить на рисунке паренхиму стебля, эндодерму, перицикл, паренхиму, окружающую проводящий пучок, кольцо флоэмы, древесинную паренхиму, ксилему (трахеиды) (рис. 6).

**Задание 7.** Проводящие пучки в корневище ландыша (*Convallaria majalis*).

Самостоятельно приготовить и окрасить микропрепарат поперечного среза корневища ландыша. Рассмотреть при малом увеличении. Определить типы проводящих пучков. Обратит внимание на расположение проводящих пучков в корневище. Сравнить с постоянным микропрепаратом.

Зарисовать все типы проводящих пучков корневища ландыша и обозначить на рисунке ткани, составляющие эти пучки (рис. 7).



**Рис. 7. Закрытый центрофлоэмный сосудисто-волокнистый проводящий пучок корневища ландыша.** 1 - основная паренхима, 2 - ксилема, 3 - флоэма.

**Задание 8.** В рабочем альбоме заполнить следующие таблицы:

**Проводящие ткани**

Название ткани	Ситовидные трубки	Ситовидные клетки	Сосуды (Трахеи)	Трахеиды
<b>Признаки</b>				
<b>Выполняемая функция.</b>				
<b>Живая ткань или мертвая.</b>				
<b>Особенности строения (форма клеток, утолщение оболочки, наличие клеток спутниц).</b>				
<b>Химический состав оболочки (целлюлозная или одревесневшая).</b>				
<b>Элементом какого проводящего комплекса является (флоэмы или ксилемы).</b>				

**Ткани проводящих комплексов (флоэмы и ксилемы)**

Комплексы тканей	Флоэма (луб)	Ксилема (древесина)
<b>Составляющие ткани</b>		
<b>Проводящие элементы (ситовидные трубки с клетками-спутницами, ситовидные клетки, сосуды, трахеиды).</b>		
<b>Механические элементы (склеренхима или колленхима, виды волокон)</b>		
<b>Элементы основных тканей (лубяная или древесинная паренхима).</b>		

## Проводящие пучки

Тип пучка	Открытый кол-латеральный	Открытый биколлатеральный	Закрытый кол-латеральный	Радиальный	Центрофлоэмный	Центроксилемный	Неполный флоэмный	Неполный ксилемный
<b>Признаки</b>								
<b>Первичный или вторичный</b>								
<b>Наличие камбия</b>								
<b>Наличие, происхождение и расположение ксилемы</b>								
<b>Наличие, происхождение и расположение флоэмы</b>								
<b>Для каких растений и органов характерны</b>								
<b>Схематичный рисунок пучка.</b>								

### Вопросы для самоконтроля.

1. Чем отличаются волокна и склереиды?
2. Какие виды колленхимы Вы знаете? Как их можно отличить на микропрепарате?
3. Какое строение имеют сосуды и трахеиды? По каким признакам можно определить сосуды и трахеиды на поперечном срезе?
4. Какое строение имеют проводящие элементы флоэмы? По каким признакам их можно определить на поперечном срезе?
5. Типы сосудисто-волокнистых пучков, их строение.