

### Занятие 3

## Гистология сосудистых растений на примере тканей в стебле тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.).

Анатомо-топографические зоны стебля.

- При малом увеличении рассмотреть постоянный препарат поперечного среза стебля тыквы и зарисовать схему его строения. Отметить эпидерму и две анатомо-топографические зоны – первичную кору (кортекс) и центральный цилиндр (стелу). В составе первичной коры отметить гиподерму, представленную уголковою колленхимой и паренхиму первичной коры; в составе центрального цилиндра отметить двухслойный перицикл, представленный кольцом склеренхимы, окружающим кольцо паренхимы, разделённые широкими лучами открытые биколлатеральные проводящие пучки, включающие наружную и внутреннюю флоэму, ксилему и камбий; сердцевинную паренхиму и центральную полость.

Колленхима и склеренхима.

- С помощью лезвия безопасной бритвы сделать поперечный срез стебля тыквы, используя фиксированный в спирте материал. Провести флороглюциновую реакцию на препарате. При большом увеличении микроскопа зарисовать участки уголковою колленхимы и склеренхимы, отметив особенности утолщения клеточных стенок этих тканей.

Флоэма.

- При большом увеличении микроскопа с поперечного среза зарисовать участок наружной флоэмы с перерезанными на разных уровнях ситовидными трубками (в том числе на уровне простой ситовидной пластинки), сопровождающими клетками (клетками-спутницами) и тяжевой паренхимой, обозначить эти элементы на рисунке. В ситовидной пластинке отметить каналы и мозолистое тело (при наличии).
- При большом увеличении с продольного среза зарисовать участок флоэмы с члеником ситовидной трубки, прилежащим тяжом сопровождающих клеток и окружающими их клетками тяжевой паренхимы с крахмальными зёрнами (при наличии), обозначить эти элементы. Отметить ситовидные поля на продольных стенках членика ситовидной трубки и перерезанные каналы в ситовидной пластинке.

Водопроводящие элементы ксилемы.

- При большом увеличении микроскопа с продольного среза стебля зарисовать кольчатые, спиральные, сетчатые и точено-пористые водопроводящие (трахеальные) элементы, отметить первичную ксилему (а в ее составе прото- и метаксилему) и вторичную ксилему, окаймление и отверстие пор. У сосудов вторичной ксилемы отметить простую перфорационную пластинку между члениками.

*При отсутствии на препарате каких-то из перечисленных трахеальных элементов можно использовать дополнительно препарат продольного среза стебля подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) и кукурузы (*Zea mays* L.).*

## Занятие 4

### Вторичная ксилема (древесина)

Вторичная трахеидальная ксилема (древесина) сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

- При большом увеличении микроскопа зарисовать участок поперечного среза на границе двух годовых приростов, обозначить продольные трахеиды поздней и ранней древесины с перерезанными окаймлёнными порами на их стенках, перерезанные на уровне клеток лучевой паренхимы лучи, перерезанные оконцевые поры поля перекрёста между клетками лучевой паренхимы и продольными трахеидами, смоляной ход с эпителием и паренхимной обкладкой.
- При большом увеличении микроскопа зарисовать участок продольного тангенциального среза, обозначить продольные трахеиды с порами на стенках, перерезанные однорядные лучи с лучевыми трахеидами с мелкими окаймлёнными порами и паренхимными клетками с оконцевыми порами.
- При большом увеличении микроскопа зарисовать участок продольного радиального среза в области ранней древесины, обозначить продольные трахеиды с окаймлёнными порами, невысокий луч с краевыми лучевыми трахеидами, имеющими мелкие окаймлённые поры и зубчатые утолщения на стенках, и срединными паренхимными клетками, образующими на пересечении с продольной трахеидой поле перекрёста с одной (реже двумя) крупной оконцевой порой.

Вторичная сосудистая ксилема (древесина) берёзы (*Betula sp.*) или ольхи (*Alnus sp.*).

- При большом увеличении микроскопа зарисовать поперечный срез сосуда, окружающие его волокнистые элементы, паренхиму и проходящий рядом паренхимный луч.
- При большом увеличении микроскопа зарисовать участок продольного тангенциального среза, обозначить сосуд с перерезанной сложной лестничной перфорационной пластинкой на границе двух его члеников и окаймлёнными порами на продольных стенках члеников, волокнистые элементы, паренхимный луч, тяжевую паренхиму.
- При большом увеличении микроскопа зарисовать участок продольного радиального среза, обозначить тяжевую паренхиму, паренхимный луч, сосуд со сложной лестничной перфорационной пластинкой и окаймлёнными порами, волокнистые элементы.

Членик сосуда вторичной сосудистой ксилемы (древесины) *Ulmus pumila* L. (факультативно)

- На препарате мацерированной древесины среди волокон либриформа и других клеточных элементов найти членик сосуда и зарисовать его при большом увеличении микроскопа, отметив простые перфорации и поровость.

## Занятие 5

### Анатомия корня

Строение верхушки (апекса) корня пшеницы (*Triticum aestivum* L.).

- Приготовить препарат верхушки корня проростка пшеницы. При малом увеличении микроскопа зарисовать схему внешнего строения. Отметить корневой чехлик, прикрывающий зону деления, зону роста и зону всасывания с корневыми волосками. Обратить внимание на длину корневых волосков, в сравнение с толщиной корня.

Первичное строение корня ириса (*Iris* sp.) в зоне проведения.

- При малом увеличении микроскопа зарисовать схему поперечного среза. Обозначить разрушившуюся ризодерму (если сохранилась) и анатомо-топографические зоны – первичную кору (кортекс) и центральный цилиндр (стелу). В составе первичной коры отметить экзодерму, основную паренхиму первичной коры и эндодерму, образованную клетками с подкововидными утолщениями и пропускными клетками; в составе центрального цилиндра – перицикл и радиальный полиархный проводящий пучок, включающий первичную флоэму, первичные прото- и метаксилему и склеренхимную сердцевину.
- При большом увеличении микроскопа зарисовать с поперечного среза несколько клеток эндодермы с подкововидными утолщениями и пропускную клетку.

Заложение камбия в корне двудольного растения.

- При малом увеличении микроскопа зарисовать схему поперечного среза. Обозначить ризодерму и анатомо-топографические зоны – первичную кору и центральный цилиндр. В составе первичной коры указать экзодерму, основную паренхиму коры и эндодерму; а в составе центрального цилиндра – перицикл и тетраархный или пентархный радиальный проводящий пучок, образованный первичной флоэмой и первичной прота- и метаксилемой, а также дифференцирующийся камбий.
- При большом увеличении микроскопа зарисовать несколько клеток эндодермы, показав пояски Каспари.

Вторичное строение корня тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.) в зоне проведения.

- При малом увеличении микроскопа зарисовать схему поперечного среза корня, показать и обозначить слабо развитую перидерму, пролиферирующий паренхимный перицикл, вторичные проводящие пучки из облитерированной первичной флоэмы, вторичной флоэмы и вторичной ксилемы, первичные паренхимные лучи, образованную пучковым камбием камбиальную зону и прекративший работу межпучковый камбий, первичные прото- и метаксилему.

Вторичное строение многолетнего корня липы (*Tilia* sp.).

- При малом увеличении микроскопа зарисовать схему поперечного среза. Обозначить перидерму, паренхиму, возникшую при пролиферации перицикла, первичную и вторичную флоэму (представленную чередующимися слоями твёрдого и мягкого луба), камбиальную зону, кольца прироста вторичной ксилемы, первичную ксилему, первичные и вторичные лубо-древесинные лучи, сердцевину.

## Занятие 6

### Морфология побега

Моноподиальное нарастание при боковом ветвлении у рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.)

- Зарисовать 3-5-летнюю систему побегов безлистном состоянии. Обратит внимание на наличие ауксибластов и брахибластов. Обозначить верхушечную почку, пазушную почку, узел, междоузлие, листовой рубец, почечное кольцо. Обратит внимание на положение осей разных порядков, пронумеровав их. Нарисовать схему положения осей разных порядков, отметив разные порядки ветвления и изобразив их разными цветами.
- Внимательно рассмотреть листовой рубец. Зарисовать участок стебля с листовым рубцом, показав пучки листового следа, и пазушную почку.

Симподиальное нарастание при боковом ветвлении у берёзы поникшей (*Betula pendula* Roth) или липы мелколистной (*Tilia cordata* Miller).

- Внимательно рассмотреть верхнюю часть побега в безлистном состоянии, найти место абортации верхушечной почки. Обозначить псевдотерминальную почку, пазушную почку, листовой рубец, веточный рубец (на месте опавшей верхушки) или отмершую верхушку побега. Нарисовать схему положения осей разных порядков при симподиальном нарастании, отметив разные порядки ветвления и изобразив их разными цветами.

Строение терминальной открытой почки элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.)

- При малом увеличении микроскопа зарисовать схему продольного среза терминальной почки. Обозначить конус нарастания, зачатки листьев на разных стадиях развития, зачатки интравагинальных (внутривагинальных) чешуек.

Строение покоящейся закрытой вегетативной почки лиственного дерева или кустарника

- Рассмотреть и зарисовать внешний вид почки.
- Препаровальными иглами последовательно отделить все почечные чешуи и зачатки листьев. Зарисовать в виде серии катафиллы (почечные чешуи) разной формы, катафилл переходного типа, зачаточный номофилл (ассимилирующий лист). Обозначить основание листа, прилистники (если они есть у данного вида), зачаток листовой пластинки.

Открытые почки калины гордовины (*Viburnum lantana* L.).

- На побеге найти почку и зарисовать её. Обратит внимание на отсутствие почечных чешуй.

Сериальные пазушные почки жимолости лесной (*Lonicera xylosteum* L.).

- На побеге найти группу сериальных почек и зарисовать их с участком стебля, показав также кроющий лист или рубец от него.

Коллатеральные пазушные почки чеснока (*Allium sativum* L.).

- Зарисовать поперечный срез луковицы чеснока, показав взаимное расположение плёнчатых чешуй (кроющих листьев) и «зубков» (коллатеральных пазушных почек).

Метаморфозы частей побега на примере усиков.

- Зарисовать участки побегов гороха посевного (*Pisum sativum* L.), либо видов чины (*Lathyrus* sp.) или горошка (*Vicia* sp.) и девичьего винограда (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.), учитывая взаимное расположение органов, определить морфологическую природу усиков, обозначить все структуры побегов и обозначить порядки ветвления.

Метаморфозы частей побега на примере филлокладиев и кладодиев.

- Зарисовать участки побегов иглицы (*Ruscus* sp.) и гомалокладиума плоскочеточного (*Homalocladium platycladum* (F.J. Müll.) L.H. Bailey), учитывая взаимное расположение органов, выявить филлокладии и кладодии, обозначить на рисунках стебли и листья.

## Занятие 7

### Анатомия листа и стебля

Листовая пластинка камелии (*Camelia* sp.)

- При малом увеличении микроскопа зарисовать схему поперечного среза листовой пластинки в области жилки, показать адаксиальную (верхнюю) и абаксиальную (нижнюю) эпидерму, палисадную (столбчатую) и губчатую хлоренхиму, коллатеральный проводящий пучок и окружающую его паренхиму, звёздчатые склереиды (если есть на срезе).
- При большом увеличении микроскопа зарисовать с поперечного среза листовой пластинки участок мезофилла с губчатой и палисадной хлоренхимой.

Эпидерма листовой пластинки традесканции (*Tradescantia* sp.).

- Сделать препарат из абаксиальной эпидермы. При большом увеличении микроскопа зарисовать участок эпидермы с тетрацитным устьичным аппаратом, обозначить апертуру устьица, замыкающие клетки устьица с хлоропластами, побочные клетки устьичного аппарата и основные клетки эпидермы с лейкопластами.

Строение листовой пластинки растения с С4 фотосинтезом на примере куриного проса (*Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv.).

- При большом увеличении микроскопа зарисовать с поперечного среза листовой пластинки пучок мелкой жилки (схематично), его кранцевую обкладку и клетки хлоренхимы.

Первичное строение стебля купены лекарственной (*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce).

- При малом увеличении микроскопа зарисовать схему поперечного среза стебля. Отметить эпидерму и анатомо-топографические зоны – образованную паренхимой первичную кору (кортекс) и центральный цилиндр (стелу). В составе центрального цилиндра отметить склеренхимный перицикл; флоэму, прото- и метаксилему ксилему диффузно расположенных в основной паренхиме закрытых коллатеральных проводящих пучков (атактостела пальмового типа).

Вторичное строение стебля кирказона (*Aristolochia* sp.).

- При малом увеличении микроскопа зарисовать схему поперечного среза стебля. Отметить эпидерму и анатомо-топографические зоны – первичную кору (кортекс) и центральный цилиндр (стелу). В составе первичной коры отметить субэпидермально расположенную колленхиму и основную паренхиму, а в составе центрального цилиндра – двухслойный перицикл, состоящий из склеренхимы и паренхимы; циклически расположенные открытые коллатеральные проводящие пучки (эвстелу), межпучковый камбий и сердцевинную паренхиму. В пучках обозначить первичную и вторичную флоэму, первичную и вторичную ксилему; пучковый камбий.

Вторичное строение 3–4-летней ветви липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.).

- При малом увеличении микроскопа зарисовать схему поперечного среза стебля, показать и обозначить перидерму, пролиферирующую ткань первичной коры, группы протофлоэмных волокон, слои механических (твёрды луб) и тонкостенных (мягкий луб – паренхима, ситовидные трубки со спутниками) элементов вторичной флоэмы, камбиальную зону, вторичную ксилему с кольцами годовых приростов, первичную ксилему, перимедулярную зону, сердцевинную паренхиму, лучи, часть которых дилатирует во флоэме.

## Занятие 8

Экскурсия в сектор тропических и субтропических культур ("Аптекарский огород")  
НОЦ Ботанического сада имени Петра I