

## СТРОЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

Клетка – структурная основная и физиологическая единица любого живого организма. Впервые клеточное строение у растений наблюдал и описал Роберт Гук (1665). Немецкие ученые зоолог Т. Шванн и ботаник М. Шлейден сформулировали клеточную теорию (1838–1839). Главный тезис клеточной теории – признание общего для всех организмов принципа клеточного строения и роста.

Известно два типа клеток: прокариотическая и эукариотическая. К прокариотическому типу относятся клетки бактерий, сине-зеленых водорослей, которые не имеют клеточного ядра; клетки всех остальных одноклеточных и многоклеточных растений, животных и человека относятся эукариотическому типу. Они содержат сложное ядро, отграниченное от цитоплазмы ядерной оболочкой.

Растительные клетки имеют различную форму, которая зависит главным образом от выполняемой клеткой функции. В основном клетки делятся на два типа: паренхимные и прозенхимные. Паренхимные клетки имеют примерно одинаковую длину, ширину и высоту; прозенхимные – сильно вытянуты в длину (рис. 1).

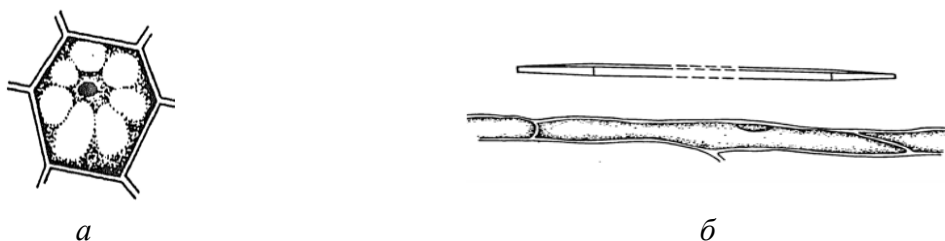


Рис. 1. Паренхимные (а) и прозенхимные (б) растительные клетки

Растительная клетка состоит из живого вещества – протопласта – и неживых внутриклеточных включений – производных протопласта, которые являются продуктами его жизнедеятельности и образуют парапласт клетки. Протопласт составляют: цитоплазма, эндоплазматическая сеть, рибосомы, митохондрии, ядро, пластиды, комплекс Гольджи, микрофиламенты, микротрубочки. Каждый органоген выполняет свою функцию. Парапласт включает в себя: вакуоль, клеточную стенку, запасные питательные вещества и физиологически активные вещества (рис. 2).

**Материалы и оборудование:** луковица лука, зрелые плоды рябины, листочки элодеи или традесканции, семена бобовых (горох, фасоль), кусочки клубней картофеля; раствор йода; микроскоп, предметные и покровные стекла, пинцет, препаровальная игла.

**Задание 1.** Изготовить препарат эпидермы сочной чешуи луковицы лука, рассмотреть и зарисовать строение клетки в капле воды и в растворе йода.

Для изготовления препарата препаровальной иглой снимают эпидермис с выпуклой поверхности чешуи, помещают ее в каплю воды на предметное стекло и накрывают покровным стеклом. Проделывают то же, но с добавлением раствора йода. Под действием йодистого калия белки цитоплазмы окрасятся в желтый цвет, а ядра – в темно-желтый.

Под микроскопом при большом увеличении изучить строение паренхимной клетки. Зарисовать клетку и обозначить видимые компоненты (оболочку клетки, поры, цитоплазму, вакуоль, ядро).

Вакуоли будут выделяться в виде более светлых мест. Оболочки клеток останутся бесцветными (рис. 2).

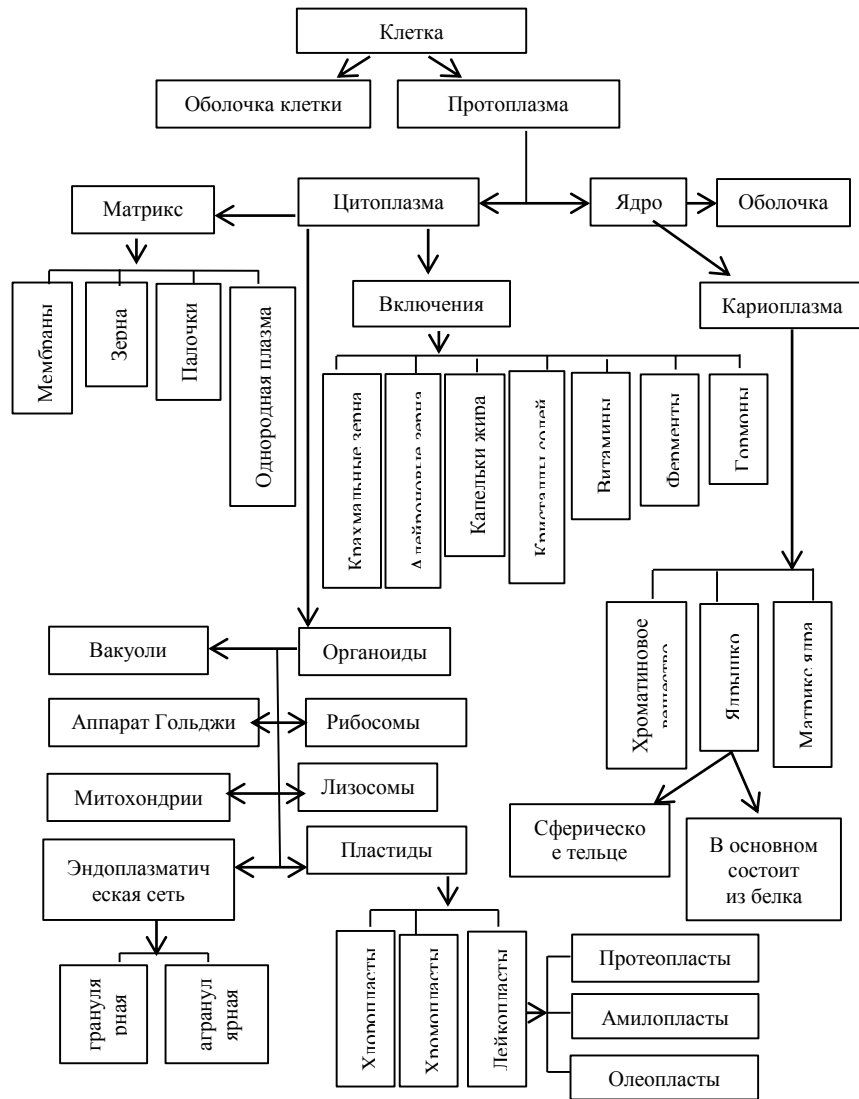


Рис. 1. Схема составных компонентов клетки

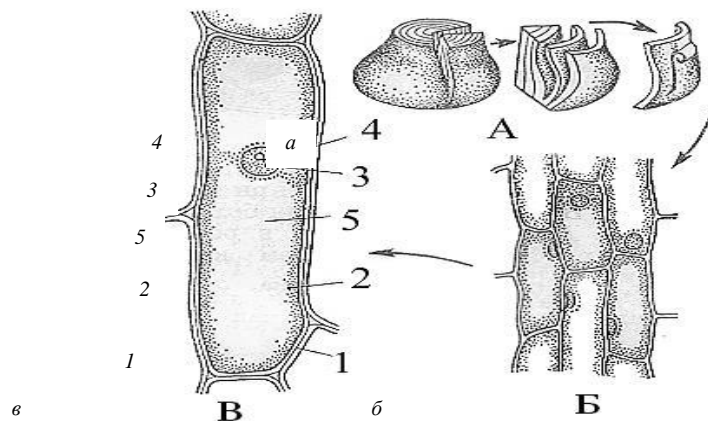


Рис. 2. Схема строения недифференцированной клетки сочной чешуи лука (Allium cepa): а – луковица лука; б, в – клетки эпидермы; 1 – стенка клетки; 2 – цитоплазма; 3 – ядро; 4 – ядрышко; 5 – вакуоль

**Задание 2.** Изучить органеллы клетки. Рассмотреть пластиды в клетках листа элодеи, движение цитоплазмы. Рассмотреть и зарисовать хромопласты в клетках плодов рябины.

В цитоплазме клеток растения находятся пластиды – двумембранные органоиды. В зависимости от окраски и функций их делят на три группы: хлоропласты (зеленые), хромопласты (желтые, оранжевые или красные) и лейкопласты (бесцветные).

Приготовить препарат клеток листа элодеи и плодов рябины. На предметное стекло в каплю воды положить лист элодеи и накрыть покровным стеклом. Сначала рассмотреть клетки листа при малом увеличении, а затем при большом найти хлоропласты, обратить внимание на окраску пластид. Зарисовать несколько клеток с хлоропластами и указать на рисунке стрелкой движение цитоплазмы (рис. 3).

Взять немного мякоти плода рябины, поместить в каплю воды на предметном стекле, осторожно разрыхляя, и накрыть покровным стеклом. Рассмотреть и зарисовать хромопласты.

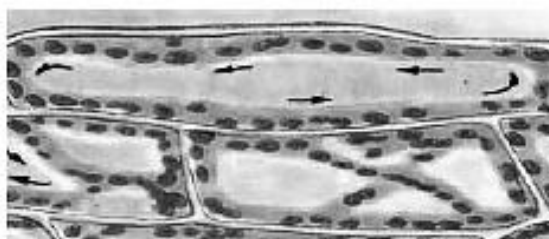


Рис. 3. Хлоропласты и движение цитоплазмы в клетках листа элодеи

**Задание 3.** Изучить явление тургора и плазмолиза.

Клеточный сок, находящийся в вакуолях, содержит различные растворенные вещества. Если клеточный сок имеет более высокую концентрацию, чем окружающий раствор, то он начинает притягивать жидкость, которая проникает в клетку через оболочку. После чего она увеличивается в объеме, становится упругой. Такое явление называется тургором. Тургор является нормальным физиологическим состоянием растительной клетки. Если концентрация клеточного сока ниже, чем в окружающей среде, то вода начинает выходить из клетки, что вызывает падение тургора. Объем клетки снижается, а содержимое в ней сжимается в виде комочка в центре клетки. Данное явление называется плазмолизом. При таком состоянии растение находится в увядшем состоянии. Длительный плазмолиз может вызывать гибель клетки (рис. 4).

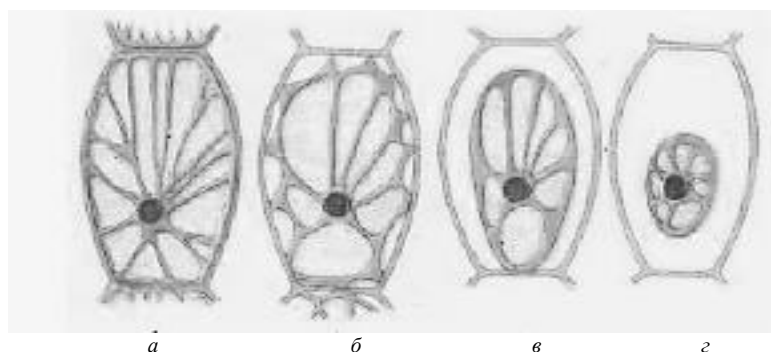


Рис. 4. Явления тургора и плазмолиза в растительной клетке:  
а – клетка в состоянии тургора; б–г – клетка в различных стадиях плазмолиза

На препарате с листом элодеи видны клетки, которые находятся в состоянии тургора, т. е. их оболочки испытывают давление постенного слоя цитоплазмы, на которую, в свою очередь, оказывает давление содержимое клеточного сока.

Снять покровное стекло, забрать фильтровальной бумагой воду и добавить каплю 1 М раствора NaCl. Высокая концентрация внешнего раствора вызывает отдачу воды из клетки в окружающую среду, содержимое ее уменьшается в объеме, и цитоплазма начинает отходить от оболочки клетки – плазмолиз, а способность клетки занимать исходное положение – деплазмолиз.

Под микроскопом при большом увеличении рассмотреть состояние клетки при тургоре и плазмолизе. Зарисовать и обозначить оболочку, протопласт, полость.

**Задание 4.** Изучить морфологическую структуру крахмальных и алейроновых зерен и определить локализацию их в органах растений.

Клетка является объектом для накопления питательных веществ. Так, вторичный крахмал откладывается в ней в виде крахмальных зерен, которые отличаются формой, строением и размерами (рис. 5).

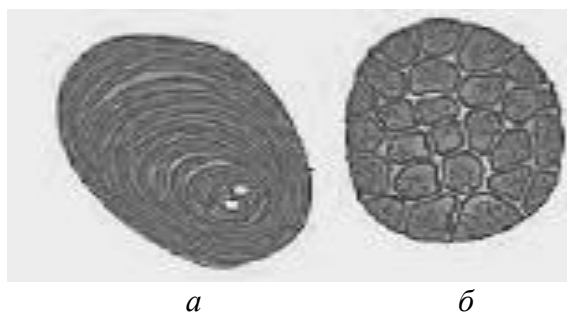


Рис. 5. Строение крахмальных зерен: *а* – картофель; *б* – овес

В каждом крахмальном зерне есть центр крахмалообразования, вокруг которого откладываются слои крахмала. Причем для каждого вида растений характерна определенная форма и величина крахмальных зерен. Различают простые, полусложные и сложные крахмальные зерна.

Приготовить препарат для изучения крахмальных зерен. Маленьким кусочком клубня картофеля сделать мазок на предметном стекле, затем нанести каплю воды и накрыть покровным стеклом. Под микроскопом при малом увеличении найти, а при большом рассмотреть простое, сложное и полусложное крахмальные зерна. Зарисовать их.

Для выявления наличия крахмала используется йод, растворенный в йодиде калия. Действие этого реактива вызывает окрашивание крахмальных зерен в синий цвет, что позволяет обнаружить следы крахмала в органах растения. С целью обнаружения содержания крахмала капнуть раствор йода в йодистом калии и посмотреть, какой цвет приобретают крахмальные зерна.

Приготовить препарат из предварительно замоченного семени гороха или фасоли, снять семенную кожуру, отделить одну семядолю, сделать с нее тонкие срезы и поместить на предметное стекло в каплю воды, смешанную с глицерином.

При малом увеличении микроскопа рассмотреть форму клеток семядолей, найти в них крупные зерна крахмала и более мелкие алейроновые зерна. Нанести на препарат каплю йода и понаблюдать за изменением окраски крахмальных (станут фиолетовыми) и белковых (станут желтыми) зерен.

У гороха в семядолях полость клеток заполнена крупными крахмальными зернами и мелкими алейроновыми, равномерно рассеянными по цитоплазме. Крахмальные зерна гороха отличаются от зерен картофеля concentрической слоистостью и наличием трещин в центре их образования (рис. 6).

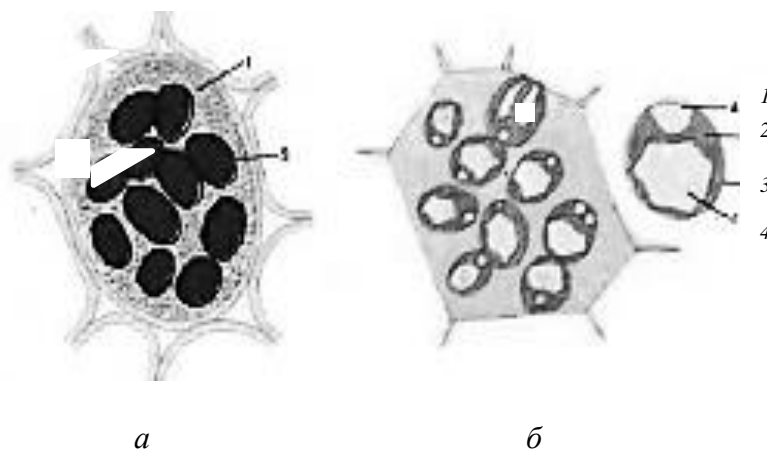


Рис. 11. Алейроновые зерна: *a* – простые; *б* – сложные:  
 1 – глобод; 2 – пространство, занимаемое аморфным белком; 3 – оболочка зерна;  
 4 – белковый крахмал

Зарисовать несколько клеток и обозначить амилопласты картофеля (крахмальные зерна), алейроновые зерна гороха (зерна белка).