

**Е.И. Барabanов
С.Г. Зайчикова**

БОТАНИКА

УЧЕБНИК

2-е издание, исправленное и дополненное

Министерство образования и науки РФ

**Рекомендовано ГБОУ ВПО «Первый Московский
государственный медицинский университет
имени И.М. Сеченова» в качестве учебника для студентов
учреждений высшего профессионального образования,
обучающихся по специальности 060301.65 «Фармация»
по дисциплине «Ботаника»**

**Регистрационный номер рецензии 526 от 31 октября 2012 года
ФГАУ «Федеральный институт развития образования»**



**Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2013**

Глава 1

ЦИТОЛОГИЯ

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ УЧЕНИЯ О КЛЕТКЕ

Клетка представляет собой основную структурно-функциональную единицу животных, растений и грибов. Понятие о клетке и ее строении возникло благодаря изобретению микроскопа в 1590 г. голландскими мастерами — братьями Янсен.

Впервые увидел и описал клетку английский естествоиспытатель Роберт Гук в 1665 г. Рассматривая в микроскоп тонкий срез бутылочной пробки, Р. Гук обнаружил, что она состоит из многочисленных камер, которые он назвал клетками.

В 1671 г. М. Мальпиги, а затем в 1682 г. Н. Грю впервые описали микроскопическое строение органов растений, подтвердив их клеточное строение.

В 1676 г. А. Левенгук открыл мир микроскопических растений и описал окрашенные включения в клетках высших растений и водорослей.

До XIX в. существовало представление, что основные функции клетки связаны с ее стенкой, а содержимому клетки отводилась второстепенная роль. С усовершенствованием микротехники расширялись и познания о внутреннем содержимом клетки. Так, в 1831 г. Р. Браун обнаружил клеточное ядро и описал его как важнейшее образование. В 1839 г. Ян Пуркинье ввел новый термин — «протоплазма», т.е. живое содержимое клетки.

Обобщив все накопленные знания о клетке, ботаник М. Шлейден (1838) и зоолог Т. Шванн (1839) сформулировали *клеточную теорию*, согласно которой клетка есть единая элементарная и функциональная структура всех живых организмов.

В 1858 г. Р. Вирхов добавил новое положение к клеточной теории, обосновав принцип преемственности клеток путем деления (каждая клетка происходит из клетки).

В течение 350 лет для изучения клетки применяли световой, или оптический, микроскоп.

С 1946 г. стали использовать электронный микроскоп, разрешающая способность которого почти в 400 раз больше, чем у светового. Это позволило установить тонкую структуру — ультраструктуру клетки и сделать множество крупнейших открытий.

СТРОЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК

Все растения относятся к эукариотам, поскольку имеют оформленное ядро. Более примитивные организмы — бактерии, в частности цианобактерии (сине-зеленые водоросли), называемые *прокариотами* (доядерными организмами), отличаются от эукариот по ряду признаков (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Основные особенности прокариот и эукариот

Признак	Прокариоты (бактерии)	Эукариоты (грибы, водоросли, растения)
Размер клеток, мкм	1–10	10–100 и более
Внешний вид организма	Одноклеточные, колониальные, нитчатые, подвижные и неподвижные	Одноклеточные, колониальные, подвижные и неподвижные, нитчатые, многоклеточные
Особенности строения ядра	Ядерная мембрана отсутствует	Ядерная мембрана имеется
ДНК	Кольцевая ДНК в цитоплазме	Очень длинная линейная молекула ДНК, организованная в хромосомы и окруженная ядерной мембраной
Деление клеток	Равновеликое бинарное деление	Митоз, мейоз
Плоидность	Гаплоидные организмы	Гаплоидные и диплоидные организмы; в цикле развития идет чередование гаплоидной и диплоидной фаз
Органеллы цитоплазмы	Мезосомы, рибосомы, газовые вакуоли, разные гранулы	<i>Двумембранные:</i> митохондрии, пластиды. <i>Одномембранные:</i> эндоплазматическая сеть (ЭПС), диктиосомы (аппарат Гольджи), вакуоли, лизосомы, микротельца. <i>Немембранные:</i> рибосомы, микротрубочки, микрофиламенты

Окончание табл. 1.1

Признак	Прокариоты (бактерии)	Эукариоты (грибы, водоросли, растения)
Межклеточные связи	Отсутствуют	Клетки растений связаны плазмодесмами
Способы питания	Гетеротрофные и автотрофные (хемо- и фотосинтезирующие) организмы	Гетеротрофные и автотрофные (фотосинтезирующие) организмы
Пигменты фотосинтеза	Бактериохлорофилл, бактериокаротин, хлорофилл, каротин, фикобилины (фикоцианин, фикоэритрин)	Хлорофиллы <i>a, b, c, d</i> , каротин, ксантофилл
Клеточная стенка	Гликопептид муреин	Состоит из полисахаридов: целлюлозы, гемицеллюлозы, пектиновых веществ

Во взрослой растительной клетке (рис. 1.1) выделяют *протопласт* и его производные — *клеточную стенку (оболочку)*, *вакуоль* и *включения*.

Протопласт

Протопласт — живое содержимое растительной клетки. Он включает *цитоплазму* и *клеточное ядро*.

Цитоплазма

В состав цитоплазмы входят *гиалоплазма* — внутренняя жидкая среда клетки и погруженные в нее *клеточные органеллы*.

Для живых растительных клеток характерно движение цитоплазмы, называемое *током цитоплазмы*, или *циклозом*, связанное прежде всего с физико-химическими особенностями гиалоплазмы. Различают два типа движения цитоплазмы: *струйчатое* и *круговое* (ротационное). *Струйчатое* движение наблюдают в молодых клетках, где цитоплазма образует пристенный слой и тяжи, а *круговое* — в более старых клетках с центральной вакуолью и пристенным слоем цитоплазмы. Цитоплазма при этом движется по кругу, увлекая за собой клеточные органеллы и ядро. Скорость движения цитоплазмы незначительна (1–2 мм/с), но при повышении температуры до 40 °С, наличии освещения, O₂ и других факторов скорость увеличивается и становится заметной.

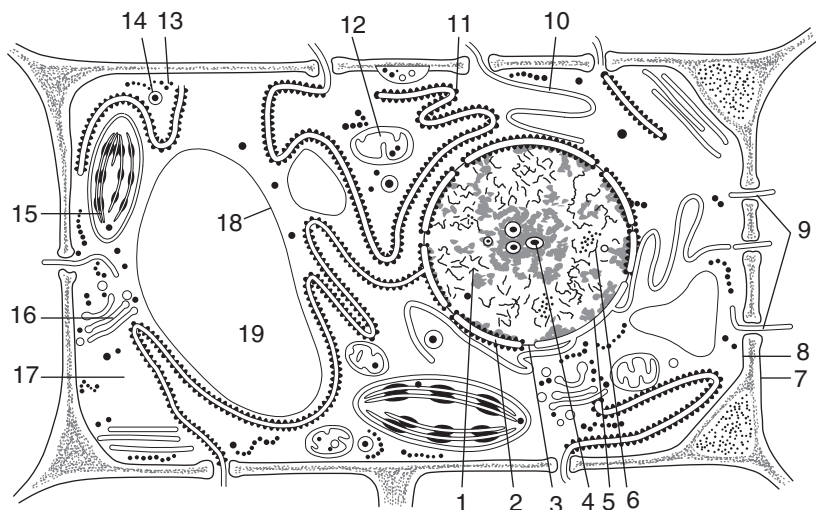


Рис. 1.1. Схема строения растительной клетки (электронная микроскопия): 1 — ядро; 2 — ядерная оболочка (две мембраны — внутренняя и внешняя и перинуклеарное пространство); 3 — ядерная пора; 4 — ядрышко; 5 — конденсированный хроматин; 6 — диффузный хроматин; 7 — клеточная стенка; 8 — плазмалемма; 9 — плазмодесмы; 10 — агранулярная эндоплазматическая сеть; 11 — гранулярная эндоплазматическая сеть; 12 — митохондрии; 13 — свободные рибосомы; 14 — лизосомы; 15 — хлоропласт; 16 — диктиосома аппарата Гольджи; 17 — гиалоплазма; 18 — тонопласт; 19 — вакуоль с клеточным соком

Гиалоплазма

Гиалоплазма представляет собой сложный бесцветный коллоидный раствор слизистой консистенции, напоминающей консистенцию яичного белка. Обычно это *золь*, т.е. коллоидная система с преобладанием дисперсионной среды — воды. Золь может переходить в *гель* (более твердое состояние) и обратно — одно из проявлений живого состояния гиалоплазмы. Гиалоплазма содержит 70–90% воды, в которой растворены ионы минеральных солей, играющие важную роль в создании осмотического давления в клетке. В состав гиалоплазмы входят также растворимые белки, рибонуклеиновые кислоты (РНК), полисахариды, липиды.