**Лекция. Общая характеристика растительной клетки.**

**План лекции.**

1. Понятия «клетка», «прокариоты» и «эукариоты».
2. Особенности строения растительных клеток.
3. Химический состав растительной клетки.
4. **Понятия «клетка», «прокариоты» и «эукариоты».**

***Клетка*** - это элементарная структурная, функциональная и генетическая единица живых организмов, ограниченная полупроницаемой мембраной, состоящая из ядра и цитоплазмы, способная к саморегуляции, самообновлению и самовоспроизведению.

***Цитология*** (от греч. *cytos* – клетка) – наука, изучающая структуру и функции клетки.

Среди растений есть виды, представленные одной клеткой (некоторые виды водорослей), однако большинство является многоклеточными организмами. Строение клеток разнообразно и зависит от выполняемых ими функций. По степени сложности внутренней организации клетки можно разделить на 2 типа**:**

**-прокариотические;**

**- эукариотические**.

У прокариотов, в отличие от эукариотов, нет оформленного ядра. Аналогом ядра у них служит *нуклеоид* – располагающаяся непосредственно в цитоплазме структура, состоящая из ДНК, белков и РНК. В прокариотических клетках не развита система внутриклеточных мембран. Нет мембранных органоидов: хлоропластов, митохондрий, эндоплазматической сети, аппарата Гольджи и лизосом. К прокариотическим организмам относятся бактерии и архебактерии. У эукариотических организмов клетки имеют оформленное ядро. К эукариотическим организмам относятся растения, грибы и животные. Они обладают сходным строением клеток, что связано с единым происхождением. В то же время клетки организмов различных царств надцарства Эукариот имеют ряд специфических черт.

1. **Особенности строения растительных клеток**

Рассмотрим особенности строения *растительных клеток.* Растительную клетку отличают от клеток животных следующие признаки:

1. Наличие толстой клеточной стенки, построенной преимущественно из волокон целлюлозы и других полисахаридов, которые образуют жесткий каркас, по прочности на разрыв сравнимый с прочностью стали и вместе с тем, достаточно эластичный, чтобы обеспечить сгибание растений под напором ветра и последующее их распрямление. Относительная жесткость и упругость клеточных стенок обусловливает создание гидростатического (тургорного) давления внутриклеточного сока, благодаря которому стебли травянистых растений сохраняют вертикальное положение, а листья поддерживают свою форму. Стенка клеток растений имеет поры (плазмодесмы), по которым из клетки в клетку передвигаются вода и растворенные в ней минеральные вещества.
2. Только в растительных клетках встречаются пластиды. По окраске различают зеленые пластиды – хлоропласты, желто-оранжевые и красные – хромопласты и бесцветные – лейкопласты. В хлоропластах содержится хлорофилл – ключевой компонент фотосистемы. Хромопласты придают специфическую окраску цветкам, плодам и осенним листьям. Лейкопласты служат для накопления запасов крахмала и жира.
3. Растительные клетки содержат крупные вакуоли, окруженные мембраной – тонопластом (греч. tonos –натяжение и plastos-оформленный), которая обладает избирательной проницаемостью и способна к активному транспорту веществ. Вакуоль может занимать 70-95% объема зрелой клетки. Водянистая жидкость – клеточный сок, содержит питательные вещества, соли, отходы жизнедеятельности клетки и пигменты антоцианины, участвующие, наряду с пигментами хромопластов, в формировании окраски цветов, плодов и листьев.
4. **Химический состав растительной клетки.**

В земной коре встречается около 100 химических элементов, но для жизни необходимы только 16 из них. Наиболее распространены в растительных организмах четыре элемента – водород, углерод, кислород, азот, которые образуют различные вещества. Основными компонентами растительной клетки являются вода, органические и минеральные вещества.

Вода – основа жизни. Содержание воды в растительных клетках колеблется от 90 до 10%. Она является уникальным веществом благодаря своим химическим и физическим свойствам. Вода необходима для процесса фотосинтеза, транспорта веществ, роста клеток, она является средой для многих биохимических реакций, универсальным растворителем и т.д.

Минеральные вещества (зола) – вещества, которые остаются после сжигания кусочка какого-либо органа. Содержание зольных элементов колеблется от 1% до 12% сухого веса. В растении встречаются почти все элементы, входящие в состав воды и почвы. Наиболее часто встречаются калий, кальций, магний, железо, кремний, сера, фосфор, азот (макроэлементы) и медь, алюминий, хлор, молибден, бор, цинк, литий, золото (микроэлементы). Минеральные вещества играют важную роль в жизнедеятельности клеток – они входят в состав аминокислот, ферментов, АТФ, электронтранспортных цепей, необходимы для стабилизации мембран, участвуют в процессах обмена и т.д.

Органические вещества растительной клетки подразделяются на: 1) углеводы, 2) белки, 3) липиды, 4) нуклеиновые кислоты, 5) витамины, 6) фитогормоны, 7) продукты вторичного метаболизма.

**Углеводы** составляют до 90% веществ, входящих в состав растительной клетки. Различают:

- *моносахариды* (глюкоза, фруктоза). Моносахариды образуются в листьях при фотосинтезе и легко превращаются в крахмал. Они накапливаются в плодах, реже в стеблях, луковицах. Моносахариды транспортируются из клетки в клетку. Они являются энергетическим материалом, участвуют в образовании гликозидов.

- *дисахариды* (сахароза, мальтоза, лактоза и др.) образуются из двух остатков моносахаридов. Они накапливаются в корнеплодах и плодах.

- *полисахариды* – биополимеры, состоящие из большого числа моносахаридных остатков. Они очень широко распространены в растительных клетках. К данной группе веществ относят крахмал, инулин, целлюлозу, гемицеллюлозу, пектиновые вещества, каллозу.

*Крахмал* – основное запасное вещество растительной клетки. Первичный крахмал образуется в хлоропластах. В зеленых частях растения он расщепляется до моно- и дисахаров и по флоэме жилок транспортируется в растущие части растения и органы запаса. В лейкопластах запасающих органов из сахарозы синтезируется вторичный крахмал в форме крахмальных зерен.

*Инулин* – полимер фруктозы, запасной углевод семейства астровых. Находится в клетках в растворенном виде. Не дает окрашивания с раствором йода, окрашивается β-нафтолом в красный цвет.

*Целлюлоза* – полимер глюкозы. В целлюлозе заключено около 50% углерода, находящегося в растении. Данный полисахарид – основной материал клеточной стенки. Целлюлоза в воде не растворяется, с раствором йода дает желтое окрашивание.

*Пектины* состоят из галактозы и галактуроновой кислоты. Пектиновая кислота представляет собой полигалактуроновую кислоту. Входят в состав матрикса клеточной стенки и обеспечивают ее эластичность. Пектины составляют основу срединной пластинки, образующейся между клетками после деления. Образуют гели.

*Гемицеллюлозы* – высокомолекулярные соединения смешанного состава. Входят в состав матрикса клеточной стенки. В воде не растворяются, гидролизуются в кислой среде.

*Каллоза* – аморфный полимер глюкозы, встречающийся в разных частях растительного организма. Каллоза образуется в ситовидных трубках флоэмы, а также синтезируется в ответ на повреждение или неблагоприятное воздействие.

**Белки -** высокомолекулярные соединения, состоящие из аминокислот. Элементный состав – С, О, N, S, P. Растения способны синтезировать все аминокислоты из более простых веществ.

По химическому составу белки классифицируются на простые и сложные. Простые - состоят только из аминокислот, сложные - состоят из аминокислот и небелковой части (простетической группы).

К простым белкам относят альбумины, глобулины, гистоны, проламины, глютеины. *Альбумины* – нейтральные белки, растворимы в воде, в растениях встречаются редко. *Глобулины* - нейтральные белки, нерастворимы в воде, растворимы в разбавленных солевых растворах, распространены в семенах, корнях, стеблях растений. *Гистоны* – нейтральные белки, растворимы в воде, локализованы в ядрах всех живых клеток. *Проламины* – растворимы в 60-80% этаноле, встречаются в зерновках злаков. *Глютеины* растворимы в растворах щелочей, содержатся в зерновках злаков, зеленых частях растений.

К сложным относят фосфопротеины (простетическая группа – фосфорная кислота), ликопротеины (углевод), нуклеопротеины (нуклеиновая кислота), хромопротеины (пигмент), липопротеины (липид), флавопротеины (ФАД), металлопротеины (металл).

Белки играют важную роль в жизнедеятельности растительного организма и в зависимости от выполняемой функции белки подразделяют на структурные белки, ферменты, транспортные белки, сократительные белки, запасные белки.

**Липиды** – органические вещества нерастворимые в воде и растворимые в органических растворителях (эфире, хлороформе, бензоле). К наиболее распространенным липидам относятся нейтральные жиры, воска (образуют защитный налет на листьях и плодах), фосфолипиды (входят в состав мембран) и стероиды (образуют ростовые вещества растений – гиббереллины).

**Нуклеиновые кислоты** – природные высокомолекулярные полинуклеотиды, обеспечивающие хранение, передачу и реализацию наследственной информации. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) состоят из мономеров – нуклеотидов. Нуклеотиды состоят из остатков фосфорной кислоты, азотистого основания и рибозы или дезоксирибозы.

**Витамины** – сложные органические вещества разнообразного химического состава. Обладают высокой физиологической активностью – они необходимы для синтеза белков, жиров, для работы ферментов и др. Витамины подразделяют на жирорастворимые и водорастворимые. К жирорастворимым относят витамины группы А, Д, Е, К, к водорастворимым – витамин С, витамины группы В.

**Фитогормоны** – низкомолекулярные вещества с высокой физиологической активностью. Они оказывают регулирующее влияние на процессы роста и развития растений в очень низких концентрациях. Фитогормоны делят на стимуляторы (цитокинины, ауксины, гиббереллины) и ингибиторы (этилен и абсцизины).

**Продукты вторичного метаболизма.** Известно несколько групп биологически активных веществ растений, которые являются вторичными метаболитами: алкалоиды, сердечные гликозиды, сапонины, флавоноиды, фенольные соединения, антрахиноны, кумарины и некоторые другие.

***Контрольные вопросы и задания***

1. *Дайте определение понятий «клетка», «прокариоты» и «эукариоты».*

*2. Назовите и охарактеризуйте основные признаки, отличающие растительную клетку от животной клетки. 3. Дайте характеристику основных групп углеводов. 4. Что такое белки? Какие белки вам известны? 5. Что такое липиды, нуклеиновые кислоты и фитогормоны?*

***Литература***

*1. Биология. Современный курс / Под ред. А.Ф. Никитина.- СПб.: СпецЛит, 2005. – 480 с.*