

СОДЕРЖАНИЕ

- 
- 4–5 УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР РАСТЕНИЙ
 - 6–7 САМЫЙ ВАЖНЫЙ БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС
 - 8–9 КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА
 - 10–11 РОДОСЛОВНАЯ РАСТЕНИЙ
 - 12–13 ТАЙНАЯ ЖИЗНЬ ЦВЕТКОВ
 - 14–15 ПЧЁЛЫ, ПТИЦЫ, ЛЕТУЧИЕ МЫШИ И ПЫЛЬЦА
 - 16–17 СЕМЕНА
 - 18–19 КАК ПЕРЕДВИГАЮТСЯ СЕМЕНА
 - 20–21 СПОРЫ
 - 22–23 КАК РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ РАСТЕНИЯ
 - 24–25 БОРЬБА ЗА СВЕТ
 - 26–27 ВЫСОКИЕ, ОЧЕНЬ ВЫСОКИЕ И ВЫСОЧАЙШИЕ ДЕРЕВЬЯ
 - 28–29 ВЬЮЩИЕСЯ РАСТЕНИЯ
 - 30–31 ХИМИЧЕСКАЯ ФАБРИКА
 - 32–33 МИКОРИЗНАЯ СЕТЬ



34–35 РАСТЕНИЯ, КОТОРЫЕ ЕДЯТ ЖИВОТНЫХ

36–37 РАСТЕНИЯ-ПОХИТИТЕЛИ

38–39 ЗАЩИТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАСТЕНИЙ

40–41 ЖИЗНЬ РАСТЕНИЙ

42–43 ЧТО СКРЫТО В ЗЕМЛЕ

44–45 РАСТЕНИЯ В ПУСТЫНЯХ

46–47 РАСТЕНИЯ В ВОДЕ

48–49 ДОЖДЕВЫЕ ЛЕСА

50–51 РЕГИОНЫ С БОЛЬШИМ РАЗНООБРАЗИЕМ РАСТЕНИЙ

52–53 ДЕСЯТЬ РАСТЕНИЙ, КОТОРЫЕ КОРМЯТ МИР

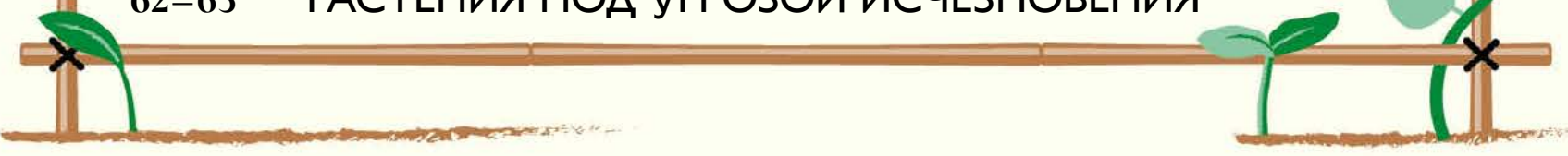
54–55 ЗЕМЛЕДЕЛИЕ С ОГЛЯДКОЙ НА БУДУЩЕЕ

56–57 СВЯЩЕННЫЕ И СИМВОЛИЧЕСКИЕ РАСТЕНИЯ

58–59 КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЕ РАСТЕНИЙ

60–61 ВЫВЕДЕНИЕ РАСТЕНИЙ

62–63 РАСТЕНИЯ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ





УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР РАСТЕНИЙ

Добро пожаловать в мир растений! Я уверен, вы не будете спорить, что они — необыкновенные, хотя, думается мне, всё же удивитесь, открыв для себя, насколько они необыкновенны.

Но вот вопрос: что именно мы можем называть растением?

ВОПРОС ПРОСТОЙ, ОДНАКО ОТВЕТИТЬ НА НЕГО ТРУДНО. Это нечто зелёное с листьями? Обычно, но не всегда. Что-то с цветками, что появляется из семени? В большинстве случаев да, но есть по крайней мере 30 000 видов, которые под это описание не подходят. Может быть, это что-то, растущее из земли? Опять же, громадное количество растений действительно привязаны к земле, но есть и такие, которые живут на других растениях, удерживаются на поверхности воды или свисают со скал.

На самом же деле растения — это чрезвычайно непохожие друг на друга создания. Среди них есть и крошечные экземпляры, и настолько огромные, что некоторые даже признаны самыми крупными живыми организмами на планете. Есть растения, которые живут всего несколько недель, или те, которые существуют на протяжении нескольких тысяч лет. Наконец, есть растения, выстреливающие своими семенами со скоростью 250 километров в час, растения, поедающие животных, и растения, крадущие питательные вещества у других.

Лишь одно мы можем утверждать наверняка: растения умнее, чем мы думаем. Они вступают в борьбу друг с другом или, бывает, друг другу помогают, избирая такие способы «общения», которые мы только-только начинаем понимать. Они создают союзы с грибами и микроорганизмами, а также придумывают хитроумные способы убедить — или обманным путём вынудить — животных работать на них. Именно в таких случаях растения не едят животных. Хотя чаще всего они стараются, чтобы не съели их самих.

Пожалуй, главная особенность растений — то, что мы полностью от них зависим. Без них и без того, что они делают, нас здесь просто-напросто не было бы.



САМЫЙ ВАЖНЫЙ БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Есть множество причин считать растения удивительными.

Но самое удивительное то, что они способны создавать сами себя, используя в основном только воду и воздух.

В ПРОЦЕССЕ, который называется фотосинтезом, практически все растения используют энергию солнечного света для объединения диоксида углерода (состоящего из углерода и кислорода) и воды (состоящей из водорода и кислорода), чтобы получить крупные сложные соединения — органические молекулы. Эти молекулы можно назвать строительным материалом жизни.

Как и другие живые существа, растения состоят из клеток — контейнеров с живым содержимым, называемым цитоплазмой, которая, в свою очередь, окружена мембраной. Всё это построено из органических молекул. Фотосинтез проходит внутри специальных структур — хлоропластов, расположенных в цитоплазме. Чтобы хлоропласты работали, клетки, которые их содержат, должны находиться в местах, освещаемых солнечным светом. Таким местом и являются листья — собрания богатых хлоропластами клеток, выставленные так, чтобы захватить как можно больше солнечной энергии. Для осуществления фотосинтеза диоксид углерода (углекислый газ) и вода должны попасть в хлоропласты. Диоксид углерода существует в атмосфере в виде газа и поступает в листья через небольшие отверстия — устьица. Вода, необходимая растениям не только для фотосинтеза, но и для других процессов, обычно поглощается из почвы корнями и переносится к листьям по специальным каналам внутри растения.

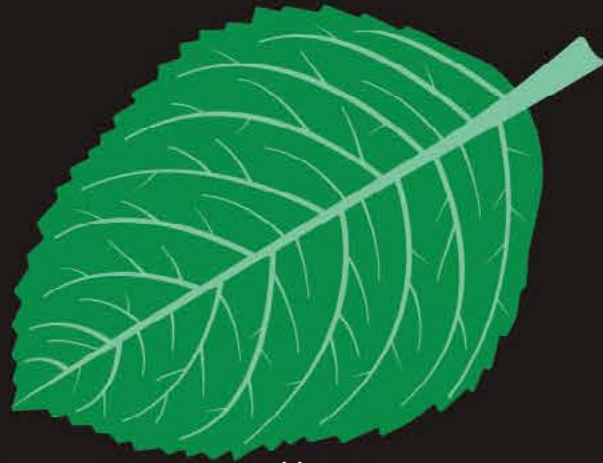
Из углерода, кислорода и водорода в хлоропластах создаются молекулы — углеводы. Внутри клеток углеводы превращаются в необходимые для жизни органические молекулы — прежде всего, в белки и нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК). Они содержат дополнительные химические элементы, получаемые растениями из почвы, самые важные из которых — сера, фосфор и азот. Органические молекулы, образованные в ходе фотосинтеза, крайне важны, и их использует множество живых существ.

**От растений
мы получаем пищу
и энергию.**



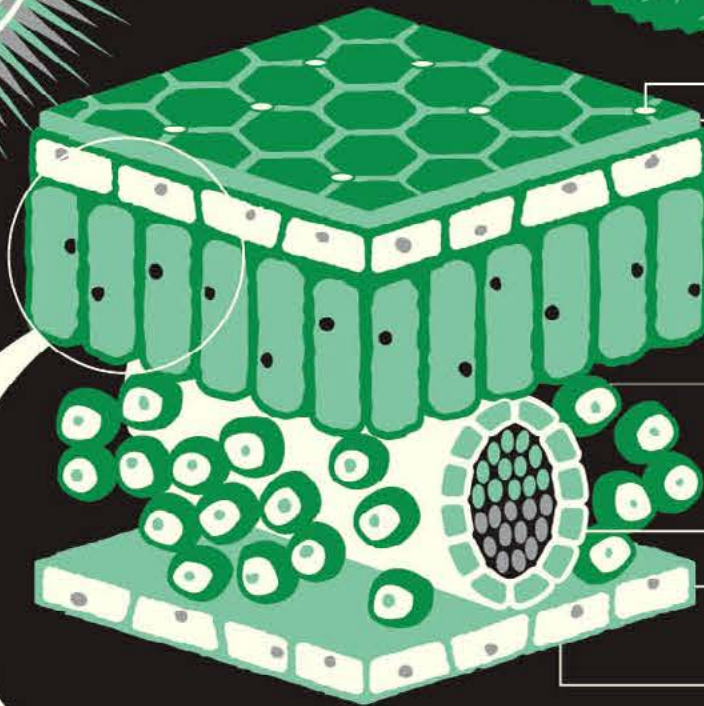
ФОТОСИНТЕЗ

Растения используют энергию солнца, чтобы соединять углекислый газ с водой. Так они получают углеводы, которые дают им энергию.



ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ ЛИСТА

Наружный слой листа — кутикула. Этот воскообразный слой помогает растению контролировать испарение с поверхности листа. У некоторых растений, обнаруженных в засушливых регионах, этот слой очень толстый, чтобы листья теряли как можно меньше воды.



- Устьице на верхней поверхности листа
- Кутикула
- Верхний эпидермис
- Палисадный слой клеток
- Губчатый мезофилл
- Жилка листа
- Нижний эпидермис
- Устьице на нижней поверхности листа

Хлоропласты могут перемещаться внутри палисадных клеток. Так они регулируют количество света, который на них попадает: при слабом освещении они скапливаются в верхней части клетки, а при сильном — укрываются друг за другом.



СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ

- Клеточная стенка
- Клеточная мембрана
- Цитоплазма
- Ядро
- Вакуоль
- Хлоропласт

НИЖНИЙ И ВЕРХНИЙ ЭПИДЕРМИС

Помимо кутикулы растения защищены эпидермисом. Это наружный слой растения. Клетки этого слоя прочно соединены друг с другом и содержат похожие на воск вещества, которые создают барьер, защищающий лист от потери воды, механических повреждений и болезней.

Хлоропласты содержат много хлорофилла — пигмента, который поглощает необходимую для фотосинтеза световую энергию.

СЛАБЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ



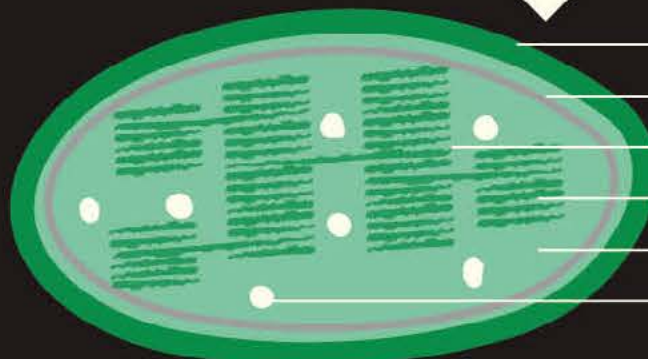
Хлоропласты при слабом освещении

СИЛЬНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ



Хлоропласты при сильном освещении

ХЛОРОПЛАСТ



- Наружная мембрана
- Внутренняя мембрана
- Ламелла
- Тилакоид
- Строма
- Крахмал / сахар

КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА

С помощью фотосинтеза растения не только формируют мировые запасы питательных веществ, но и производят кислород, который необходим нам для дыхания. А ещё они играют жизненно важную роль в регулировании климата Земли. Список того, что делают для нас растения, впечатляет.

В ПРОЦЕССЕ ФОТОСИНТЕЗА растения создают органические молекулы, которые необходимы для питания неспособным к фотосинтезу организмам — животным и, конечно, человеку. Но это ещё не всё. Весь кислород в атмосфере — тоже результат этого процесса. Хорошо, что это так, поскольку жизнь большинства существ, включая сами растения (и, разумеется, человека), зависит от кислорода. Кислород используется для получения энергии, необходимой клеткам. В процессе кислородного дыхания энергия высвобождается из органических молекул. Вместе с этим образуется углекислый газ и вода. По большому счёту дыхание — это фотосинтез в обратную сторону. Этот процесс можно сравнить с тем, что происходит при сжигании древесины, угля или нефти.

**Благодаря
круговороту
углерода мы живём
и развиваемся.**

То есть растения действуют по такому циклу: они забирают из атмосферы углекислый газ и выделяют его обратно в атмосферу при дыхании — вместе с животными, грибами и другими живыми существами. Всё это составляет крайне важную часть невероятно сложной системы — углеродного цикла, при котором углерод движется из верхних слоёв атмосферы в глубины земной коры.

Углеродный цикл играет чрезвычайно важную роль в регулировании климата Земли. Всё потому, что углекислый газ является парниковым газом: он задерживает в атмосфере большое количество тепла, которое доходит до нас от Солнца. Это значит, что чем больше на Земле углекислого газа, тем она теплее. Фотосинтезирующие организмы делают очень полезную работу, ограничивая количество углекислого газа в атмосфере, ведь благодаря этому климат смягчается. Мы, люди, нарушили эту систему, сжигая ископаемое топливо, которое за очень короткое время выделило огромное количество углекислого газа. Последствия наших действий трудно предсказать, но есть опасения, что они могут быть катастрофическими.



РОДОСЛОВНАЯ РАСТЕНИЙ

**Современные растения очень разные,
но у них есть кое-что общее: все они происходят
от одного предка, который заселил Землю
более 450 миллионов лет назад.**

РАСТЕНИЯ добились огромных успехов в фотосинтезе, однако изобрели его не они. Это сделали бактерии более двух миллиардов лет назад. Их прямые потомки, называемые цианобактериями, до сих пор являются основными фотосинтезирующими организмами в море. Вслед за бактериями появились водоросли. Более 450 миллионов лет назад — мы точно не знаем, когда именно, — по крайней мере одна или, возможно, несколько форм этих существ менялись, чтобы жить на суше. Одна из таких форм и была предком всех более поздних наземных растений.

Первые наземные растения были крошечными, низкорастущими организмами, которые жили во влажных местах и, вероятно, выглядели как современные мхи — печёночники или антоцеротовые. Они размножались с помощью спор — одноклеточных клеток с прочным покрытием, которые разносились ветром или дождём. В какой-то момент, более 420 миллионов лет назад, один из таких организмов дал начало растениям, которые имели специализированные образования для транспортировки воды и питательных веществ из одной части в другую. Это были первые сосудистые растения. От них произошли и, по всей видимости, мало изменились внешне сфагновые мхи и полушник, который растёт в воде.

Ещё позже появились растения со стеблями, корнями и, как правило, листьями. Среди них были предки современных папоротников. На каком-то этапе от них произошли растения с принципиально иным способом размножения: не спорами, а семенами. Первые семенные растения менялись в ходе эволюции, некоторые из них стали предками современных хвойных и саговников. В конкурентной борьбе они одержали верх над папоротниками, которые до той поры были главными на суше. Затем, где-то между 140 и 220 миллионами лет назад, из такого семенного растения сформировалось нечто совершенно новое — растение с цветками.

**Современные
растения произошли
от обитавших в воде
бактерий.**

