



Энергия и рост

БИОЛОГИЯ • РАСТЕНИЯ • ЭНЕРГИЯ И РОСТ

Глава 1: Фотосинтез

• Как питаются растения?

Растения - это автотрофы, то есть они способны вырабатывать пищу из простых неорганических молекул. Они используют химический процесс, называемый фотосинтезом, для производства глюкозы из диоксида углерода и воды, получая диоксид углерода из окружающей их атмосферы и воду из почвы. Этот процесс требует энергии солнечного света, поглощаемый хлорофиллом в листьях. Весь процесс протекает внутри органелл, хлоропластов, где кислород выделяется как отходный газ. Уравнение фотосинтеза записывается в виде:

Диоксид углерода + Вода \rightarrow Глюкоза + Кислород

• Рекомендуемый фильм

- Фотосинтез

Дополнительный вопрос

В1. Как листья приспособились осуществлять фотосинтез?

Листья обладают большой площадью поверхности и их клетки заполнены хлоропластами, содержащими хлорофилл, который идеально поглощает солнечный свет. Они тонкие, имеют поры, называемые устьицами, и воздушное пространство внутри - идеальный вариант для быстрой диффузии газов. Они также содержат систему жилок, которые доставляют воду и минералы к листу и разносят питание, производимое для всего растения.

• Что еще требуется растениям для роста?

Процесс фотосинтеза приводит к образованию глюкозы, но растения должны и способны создавать также множество и других биологических молекул, необходимых для их роста и выживания. Растения могут превращать глюкозу в широкий спектр углеводов, таких как крахмал и целлюлоза, а также во все необходимые им жиры, протеины и нуклеиновые кислоты. Для создания некоторых из этих молекул растениям нужен широкий спектр минералов из почвы, таких как нитраты, сульфаты и фосфаты. Они поглощаются корнями и доставляются к листьям, где они используются.

• Рекомендуемый фильм

- Что нужно растениям для роста?



Фермеры добавляют удобрения, чтобы обеспечить урожай важными минералами

Дополнительный вопрос

В2. Что такое удобрения?

Удобрения - это вещества, добавляемые в почву для обогащения её содержания питательными веществами. Они могут быть искусственными или природными органическими материалами, такими как компост и навоз. Они регулярно используются фермерами для увеличения урожая.

• Что растения делают с веществами, которые они производят?



Обезболивающее кодеин извлекается из опийного мака

Растения могут производить все вещества, которые нужны им для роста, выживания и размножения. К ним относятся сахар, крахмал, целлюлоза, жиры, протеины и нуклеиновые кислоты. Растение использует их для построения нужных клеток и тканей и осуществления основных биологических процессов жизни, как дыхание.

Человек может воспользоваться широким спектром материалов, производимых растениями, выращивая сельскохозяйственные культуры не только для еды, но и для других целей, включая материалы, топливо и лекарства.

• Рекомендуемые фильмы

- Факты: Несъедобные урожаи
- Растения и медицина: Введение
- Растения и медицина: Аспирин

Дополнительный вопрос

В3. Почему фотосинтез так важен для жизни на Земле?

Растения - это производители пищи, и поэтому они лежат в основе практически каждой пищевой цепи на Земле. Без них другие организмы не смогли бы питаться и выжить. Они также необходимы для поддержания газового баланса в воздухе, так как они поглощают диоксид углерода из воздуха и выделяют кислород.

Глава 2: Транспортировка растений

• Почему растениям нужна система транспортировки?

Растения - это многоклеточные организмы с органами, имеющими специализированные функции, такие как листья, корни, стебли и цветки. Между этими частями необходимо перемещать различные вещества. Например, воду и минералы из почвы нужно перемещать из корней к листьям, а вещества, производимые в листьях, нужно перемещать к корням и цветам. Для осуществления этого, растения разработали систему транспортировки, которая может перемещать материалы гораздо быстрее, чем можно было бы это осуществить лишь одной диффузией.

Дополнительный вопрос

В4. Есть ли у растений кровеносная система как и у людей?

Нет, система транспортировки у растений существенно отличается. В основном у них две системы: одна для транспортировки воды и минералов вверх - из почвы к листьям, другая для транспортировки питательных веществ по всему растению. Обе системы автономны, и вещества в них не циркулируют, но вместо этого просто передвигаются из источника до требуемого места.

• Как растения транспортируют воду и минералы вверх из почвы?

Система транспортировки в растениях в основном состоит из двух систем. Первая транспортирует воду и минералы из почвы к листьям по длинным полым трубкам - сосудам ксилемы. Эти трубки состоят из мертвых клеток и просто обеспечивают маршрут, по которому вода может легко подняться по растению. Когда вода в листе испаряется, она заменяется на воду в сосудах ксилемы листа. Это, в свою очередь, тянет вверх больше воды, чем вниз по стеблю. В итоге, почва снабжает корни растения водой, поглощаемой через процесс осмоса.

• Рекомендуемый фильм - Транспортировка растений



Эффективная система транспортировки растения помогает этим высоким растениям получать все необходимые питательные вещества и воду

ДИАГРАММА 01:



Дополнительный вопрос

В5. Что такое осмос?

Осмос - это односторонняя диффузия воды через полупроницаемую мембрану, как например, мембрана в клетках растений и животных. Так как вода постоянно поднимается из корней вверх по стеблю, она также стремится рассеяться в корнях, чтобы возместить то, что уже утрачено.

• Как растения транспортируют питательные вещества?

Растения транспортируют изготовленные питательные вещества из листьев к другим частям растений через систему трубок - флоэму. Это не как кровеносная система людей, а просто система трубок с материалами от источника производства до места потребления. Трубки флоэмы упакованы вместе с сосудами ксилемы в сосудистых пучках, чаще называемых жилками. Но несмотря на это, эти две системы транспортировки в основном работают изолированно друг от друга.

Так как сосуды флоэмы полны такими питательными веществами как сахар и аминокислоты, многие организмы приспособили жизненные стратегии, чтобы питаться ими. Например, у многих насекомых есть игольчатый ротовой аппарат, которым можно проткнуть сосуды флоэмы и питаться ее содержимым. Некоторые растения даже способны паразитировать на других растениях путем подсочки их системы транспортировки или кражи пищи, воды и минералов!

• Рекомендуемый фильм - Растения-паразиты

ДИАГРАММА 02:

Twig

Система транспортировки в растениях

БИОЛОГИЯ • РАСТЕНИЯ • ЭНЕРГИЯ И РОСТ

Листья

По мере того как вода выводится из клеток листьев, больше воды выделяется из ксилем

Флоэма

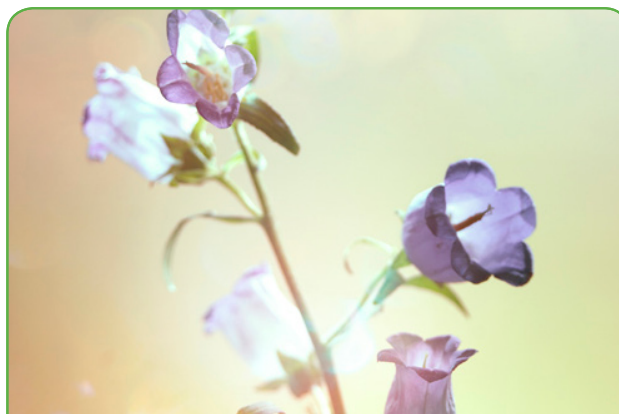
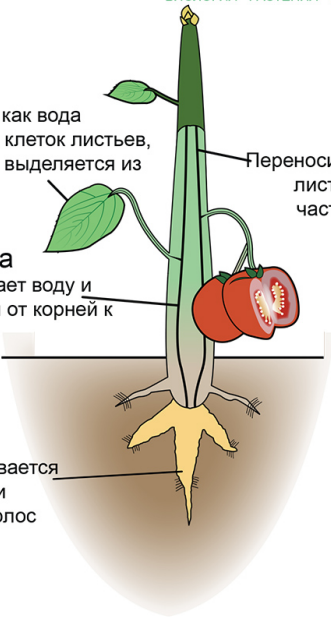
Переносит питание от листьев к другим частям растения

Ксилема

Перемещает воду и минералы от корней к листьям

Корни

Вода впитывается через клетки корневых волос



Белая омега растет на ветвях дерева-хозяина, тем самым крадет воду и сироп

Дополнительный вопрос

В6. Что такое паразит?

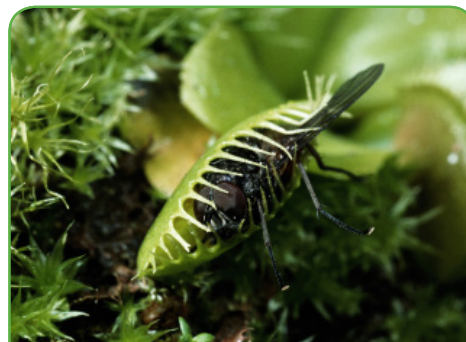
Паразит - организм, живущий или на, или в другом организме-хозяине и питающийся посредством этой связи. В итоге это наносит вред хозяину. Например, у многих животных есть черви, живущие в их кишках, и насекомые, питающиеся их кровью. Аналогично растения могут быть паразитированы насекомыми, грибами и даже некоторыми другими растениями!

Глава 3: Тропизмы и гормоны

• Как растения реагируют на окружающую среду?

Как и все живые существа, растения должны быть в состоянии чувствовать и реагировать на изменения окружающей среды. Это не всегда очевидно, но растения могут реагировать на широкий спектр стимулов: свет, гравитацию, осязание, температуру и даже продолжительность дня! Некоторые растения обладают быстрым механизмом реагирования, например, Венерина мухоловка, но чаще реакции растения медленные и включают в себя рост движений в течение нескольких дней или дольше. Возможность чувствовать и реагировать на окружающую среду играет важную роль в выживании и оказывает мощное влияние на отбор в эволюции растений. Это позволяет растениям узнать, в какую сторону расти, чтобы получать свет и воду, успешно опылять цветки и когда сбрасывать листву перед зимой.

- Рекомендуемый фильм
- Хищные растения



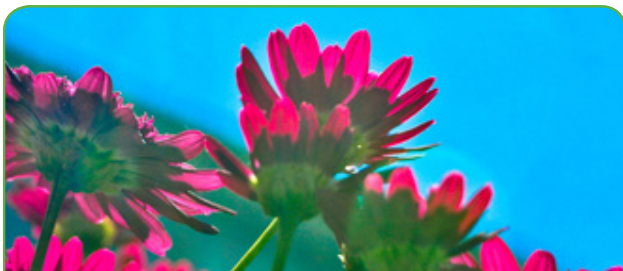
Венерина мухоловка использует подпружиненную ловушку для насекомых

Дополнительный вопрос**В7. Как действует мухоловка?**

Листья мухоловки адаптированы к разным условиям. Во-первых, они выделяют сладкий нектар, чтобы привлечь насекомых. Волоски в ловушке замечают присутствие мух и способствуют быстрому изменению давления воды в клетках рядом с шарниром ловушки, заставляя ее закрыться. Затем муха медленно переваривается, обеспечивая растение необходимыми питательными веществами. Растение может сделать все это без нервной системы и мышц.

• Что такое тропизмы?

Тропизмы - это направления роста растений относительно раздражителя. Например, стебли растений могут расти к источнику света (положительный фототропизм) и против земного притяжения (отрицательный геотропизм). Корни могут расти по направлению земного притяжения (положительный геотропизм) и по направлению к воде (положительный гидротропизм). Эти движения роста контролируются гормональной системой растений с участием гормона ауксина. Ауксин влияет на скорость роста растений и их неравномерное распределение, следовательно, может привести к неравномерности роста органов растений. Например, если ауксина больше по одну сторону от корня или стебля, то, как правило, эта сторона растет быстрее, сгибаясь в сторону раздражителей или наоборот.



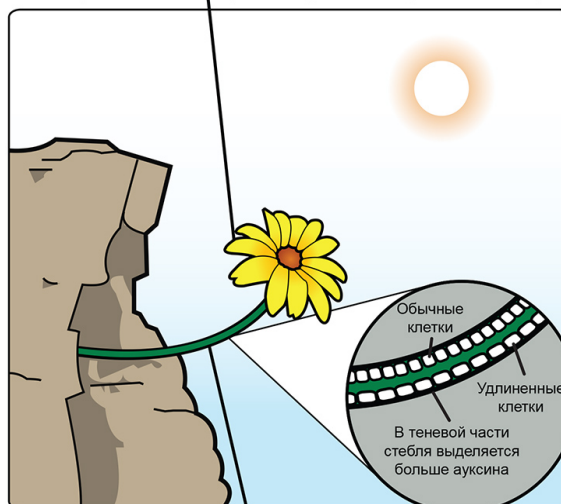
Побеги растения растут, направляясь к свету.
Это – положительный фототропизм

ДИАГРАММА 03:

Twig

Тропизмы
БИОЛОГИЯ • РАСТЕНИЯ • ЭНЕРГИЯ И РОСТ**Фототропизм – Реакции на свет**

Фототропизм заставляет растения расти по направлению к свету

**Геотропизм – Реакции на гравитацию**

Позволяет растениям расти вверх, даже если их ствол изначально был повернут в другом направлении

Дополнительный вопрос**В8. Какие преимущества у фототропизма и геотропизма?**

Такие разновидности роста способствуют росту стебля и листьев вверх и в сторону света для фотосинтеза, а корней - в почву, чтобы впитывать воду и минералы.

• Что еще контролируют гормоны растений?

У растений нет нервной системы, но вместо этого у них имеется ряд гормонов, которые контролируют такие процессы, как рост, цветение, развитие плодов и сбрасывание листьев. Кроме ауксинов есть другие гормоны, называемые цитокинами, гиббереллинами и абсцизовыми кислотами.

• Рекомендуемый фильм

- Тропизмы и гормоны

• Тест

Фотосинтез

Основной

• Как называется газ, необходимый растениям для фотосинтеза?

- A – кислород
- B – азот
- C – водород
- D – диоксид углерода

• Как называется зеленый пигмент, который поглощает солнечный свет?

- A – хлоропласт
- B – хлорелла
- C – хлорофилл
- D – хлор

• Что из перечисленного производится в процессе фотосинтеза?

- A – диоксид углерода
- B – вода
- C – глюкоза
- D – энергия

Углубленный

• Как диоксид углерода попадает в листья?

- A – через ксилемы
- B – через устьице
- C – через жилки
- D – через флоэмы

• В каких органеллах происходит процесс фотосинтеза?

- A – хлоропласты
- B – листья
- C – палисадные клетки
- D – митохондрия

• Что из перечисленного производится в процессе фотосинтеза?

- A – диоксид углерода
- B – вода
- C – кислород
- D – энергия

• В каком виде растения хранят глюкозу, вырабатываемую в процессе фотосинтеза?

- A – крахмал
- B – диоксид углерода
- C – хлорофилл
- D – целлюлоза

Транспортировка растений

Основной

• Что переносят ксилемы?

- A – воду вверх и вниз по растению
- B – воду и минералы вверх по растению
- C – сахар вверх и вниз по растению
- D – сахар вверх по растению

• Что переносят флоэмы?

- A – воду вверх и вниз по растению
- B – воду и минералы вверх по растению
- C – сахар вверх и вниз по растению
- D – сахар вверх по растению

• Какая ткань состоит из мертвых полых трубок?

- A – корень
- B – устьице
- C – ксилема
- D – флоэма

• Какой термин используется для описания испарения воды с поверхности листьев?

- A – активная транспортировка
- B – испарение
- C – осмос
- D – капиллярность

Углубленный

• Какая ткань состоит из мертвых полых трубок?

- A – корень
- B – устьице
- C – ксилема
- D – флоэма

• Что переносят флоэмы?

- A – воду вверх и вниз по растению
- B – воду и минералы вверх по растению
- C – сахар вверх и вниз по растению
- D – сахар вверх по растению

• Как вода попадает в клетки корня?

- A – активная транспортировка
- B – испарение
- C – осмос
- D – капиллярность

• Какой процесс производит силу для подъема воды по растению?

- A – активная транспортировка
- B – испарение
- C – осмос
- D – капиллярность

Тропизмы и гормоны

Основной

• Как мы называем реакцию роста растений на свет?

- A – фотосинтез
- B – геотропизм
- C – гидротропизм
- D – фототропизм

• Какая часть растения показывает положительный геотропизм?

- A – стебель
- B – лист
- C – цветок
- D – корень

• Какой гормон контролирует тропизмы?

- A – хлорофилл
- B – ксилема
- C – ауксин
- D – осмос

Углубленный

• Как называется тропизм по направлению к свету?

- A – положительный геотропизм
- B – положительный фототропизм
- C – отрицательный фототропизм
- D – фотосинтез

• Какая часть растения показывает положительный геотропизм?

- A – стебель
- B – лист
- C – цветок
- D – корень

• Какой гормон контролирует тропизмы?

- A – хлорофилл
- B – ксилема
- C – ауксин
- D – осмос

• В какой части растения образуется ауксин?

- A – цветки
- B – флоэма
- C – растущие кончики стеблей и корней
- D – корневые волоски

• Ответы

Фотосинтез

Основной

• Как называется газ, необходимый растениям для фотосинтеза?

A – кислород

B – азот

C – водород

D – диоксид углерода

• Как называется зеленый пигмент, который поглощает солнечный свет?

A – хлоропласт

B – хлорелла

C – хлорофилл

D – хлор

• Какой из перечисленных производится в процессе фотосинтеза?

A – диоксид углерода

B – вода

C – глюкоза

D – энергия

Углубленный

• Как диоксид углерода попадает в листья?

A – через ксилемы

B – через устьице

C – через жилки

D – через флоэмы

• В каких органеллах происходит процесс фотосинтеза?

A – хлоропласты

B – листья

C – палисадные клетки

D – митохондрия

• Что из перечисленного производится в процессе фотосинтеза?

A – диоксид углерода

B – вода

C – кислород

D – энергия

• В каком виде растения хранят глюкозу, вырабатываемую в процессе фотосинтеза?

A – крахмал

B – диоксид углерода

C – хлорофилл

D – целлюлоза

Транспортировка растений

Основной

• Что переносят ксилемы?

A – воду вверх и вниз по растению

B – воду и минералы вверх по растению

C – сахар вверх и вниз по растению

D – сахар вверх по растению

• Что переносят флоэмы?

A – воду вверх и вниз по растению

B – воду и минералы вверх по растению

C – сахар вверх и вниз по растению

D – сахар вверх по растению

• Какая ткань состоит из мертвых полых трубок?

A – корень

B – устьице

C – ксилема

D – флоэма

• Какой термин используется для описания испарения воды с поверхности листьев?

A – активная транспортировка

B – испарение

C – осмос

D – капиллярность

Углубленный

• Какая ткань состоит из мертвых полых трубок?

A – корень

B – устьице

C – ксилема

D – флоэма

• Что переносят флоэмы?

A – воду вверх и вниз по растению

B – воду и минералы вверх по растению

C – сахар вверх и вниз по растению

D – сахар вверх по растению

• Как вода попадает в клетки корня?

A – активная транспортировка

B – испарение

C – осмос

D – капиллярность

• Какой процесс производит силу для подъема воды до растения?

A – активная транспортировка

B – испарение

C – осмос

D – капиллярность

Тропизмы и гормоны

Основной

• Как мы называем реакцию роста растений на свет?

- A – фотосинтез
- B – геотропизм
- C – гидротропизм
-

• Какая часть растения показывает положительный геотропизм?

- A – стебель
- B – лист
- C – цветок
-

• Какой гормон контролирует тропизмы?

- A – хлорофилл
- B – ксилема
-
- D – осмос

Углубленный

• Как называется тропизм по направлению к свету?

- A – положительный геотропизм
-
- C – отрицательный фототропизм
- D – фотосинтез

• Какая часть растения показывает положительный геотропизм?

- A – стебель
- B – лист
- C – цветок
-

• Какой гормон контролирует тропизмы?

- A – хлорофилл
- B – ксилема
-
- D – осмос

• В какой части растения образуется ауксин?

- A – цветки
- B – флоэма
-
- D – корневые волоски