Особенности растений

Кодификатор ЕГЭ: 2.3, 3.1, 4.3 · Линии ЕГЭ: 5, 6, 8, 11, 24, 25 · kursteam.ru/teoriya/botanika/osobennosti-rasteniy

КОРОТКО

- Растения - эукариоты-фотоавтотрофы: в клетках есть хлоропласты, которые синтезируют органические вещества из CO_2 и воды за счёт энергии света.
- Признаки растительной клетки: клеточная стенка из целлюлозы, пластиды, крупная центральная вакуоль с клеточным соком, запасное вещество - крахмал.
- Растения растут всю жизнь (неограниченный рост) и ведут прикреплённый образ жизни; раздражимость проявляется тропизмами и настиями через фитогормоны.
- В жизненном цикле растений чередуются поколения: спорофит (2n) и гаметофит (n).
- Споры у растений образуются мейозом, а гаметы - митозом. Это главное правило всех задач на циклы растений.

Растения - какие они

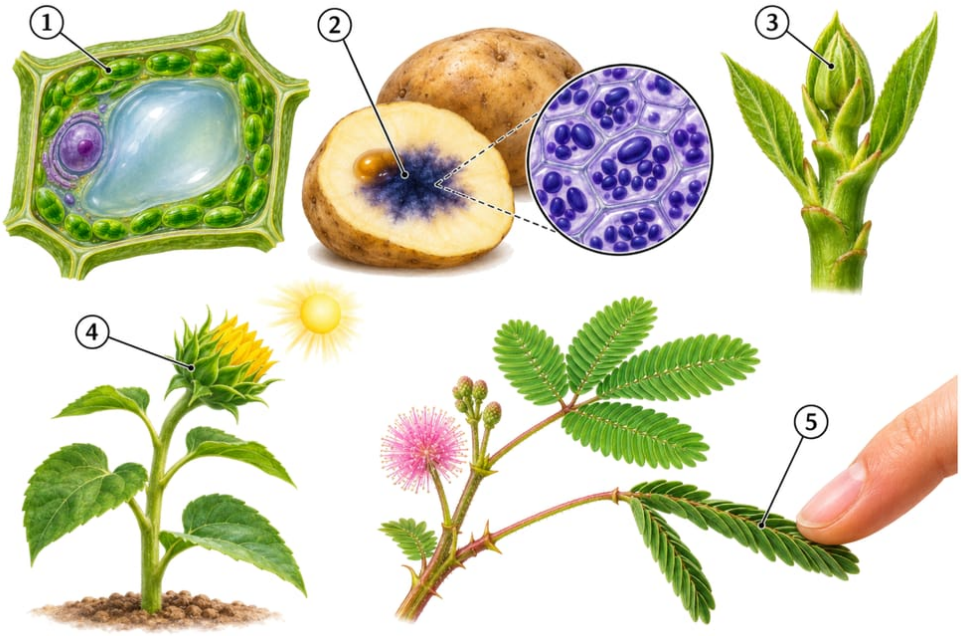
ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Растения

Царство эукариот-фотоавтотрофов: в их клетках есть ядро, мембранные органоиды и хлоропласты, в которых за счёт энергии света из углекислого газа и воды синтезируются органические вещества.

Главные признаки царства удобно держать перед глазами списком:

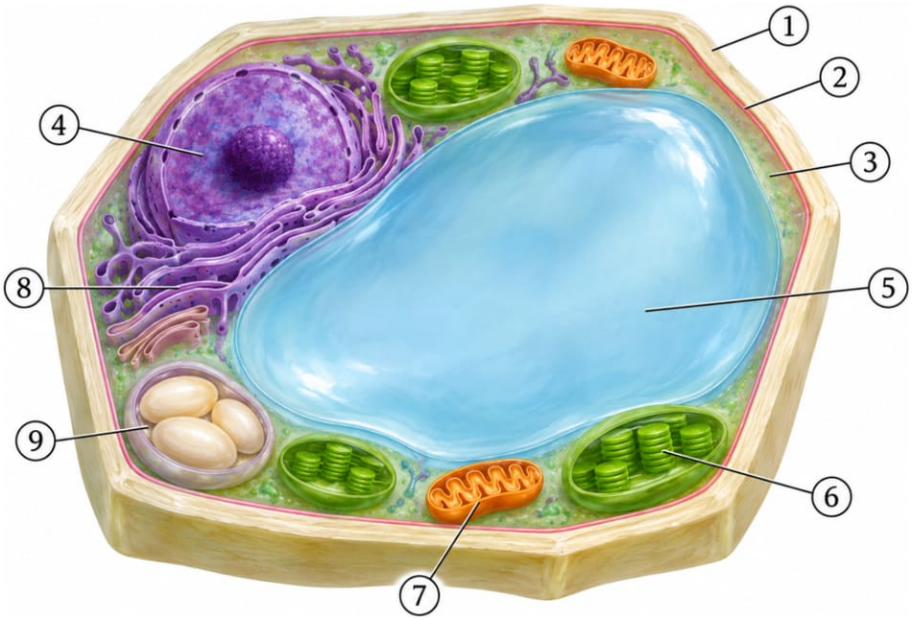
- **фотоавтотрофность** - сами создают органические вещества при фотосинтезе;
- **клеточная стенка из целлюлозы**;
- **запасное вещество - крахмал**;
- **неограниченный рост** - растут всю жизнь за счёт образовательных тканей;
- **прикреплённый (неподвижный) образ жизни**;
- **раздражимость в виде тропизмов и настий**, в основе которых лежит работа растительных гормонов - **фитогормонов**;
- **чередование полового и бесполого поколений** в жизненном цикле.



1 - Клетка: хлоропласты и стенка из целлюлозы
2 - Запасной крахмал
3 - Неограниченный рост
4 - Тропизм
5 - Настия

Признаки царства растений.

Растительная клетка



1 - Клеточная стенка из целлюлозы
2 - Плазматическая мембрана
3 - Цитоплазма
4 - Ядро с ядрышком
5 - Крупная центральная вакуоль с клеточным соком
6 - Хлоропласт
7 - Митохондрия
8 - Эндоплазматическая сеть
9 - Лейкопласт с крахмальными зёрнами

Растительная клетка. Три «визитные карточки»: клеточная стенка, пластиды и крупная центральная вакуоль.

Сравни растительную клетку с животной - именно это чаще всего спрашивают:

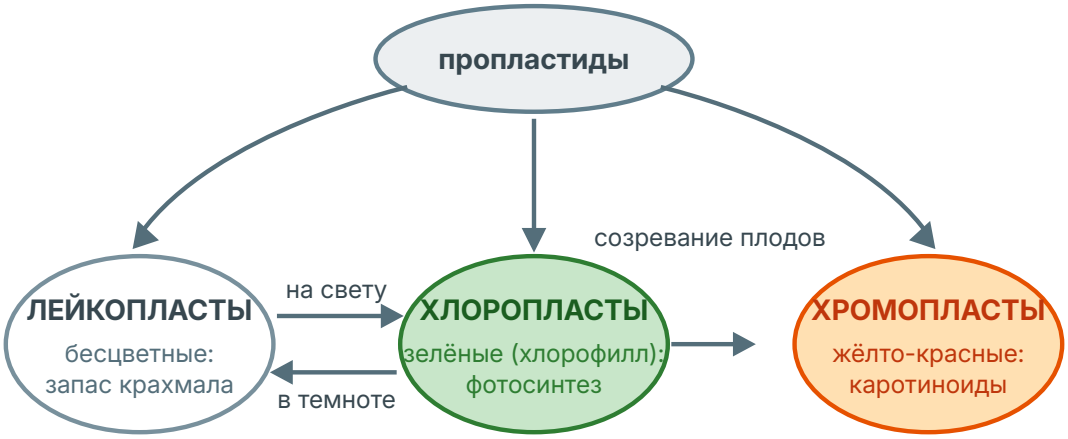
Признак	Растительная клетка	Животная клетка
Клеточная стенка	есть, из целлюлозы	нет (есть гликокаликс)
Пластиды	есть (хлоро-, лейко-, хромопласты)	нет
Вакуоль	крупная центральная, с клеточным соком	мелкие (пищеварительные, сократительные)
Запасной углевод	крахмал	гликоген
Клеточный центр	у высших растений отсутствует	есть
Способ питания	автотрофный (фотосинтез)	гетеротрофный

Целлюлозу клеточной стенки млекопитающие не могут расщепить сами: у них нет нужных ферментов. Поэтому у жвачных в пищеварительном тракте живут бактерии-симбионты, которые переваривают целлюлозу за хозяина. Крахмал легко обнаружить: с йодом он даёт **синее окрашивание** - это качественная реакция.

Пластиды и их взаимопревращения

Пластиды - двумембранные органоиды, их три вида:

- **хлоропласты** - зелёные, содержат хлорофилл, фотосинтезируют;
- **лейкопласты** - бесцветные, запасают крахмал (их разновидность с крахмалом - амилопласты);
- **хромопласты** - жёлто-оранжево-красные, содержат каротиноиды; дают окраску плодам, лепесткам и осенним листьям.



Хромопласты образуются из любых пластид, но сами уже ни во что не превращаются - это конечная стадия

Взаимопревращения пластид. Хромопласты - конечная стадия.

Все пластиды развиваются из **пропластид** и могут превращаться друг в друга:

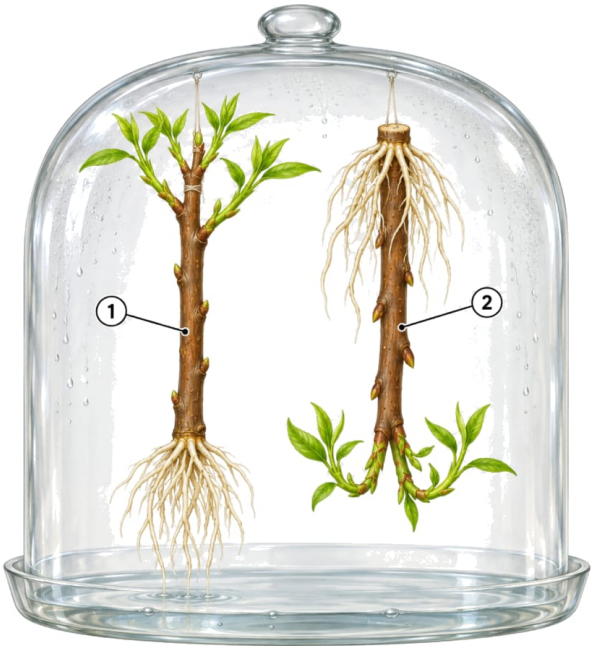
1. Лейкопласт на свету превращается в хлоропласт - поэтому клубень картофеля зеленеет на свету.
2. Хлоропласт в темноте теряет хлорофилл и становится лейкопластом - растение в тёмном помещении бледнеет.

3. При созревании плодов и осеннем разрушении хлорофилла хлоропласты превращаются в хромопласты - помидор краснеет, листья желтеют.
4. Хромопласты образуются из любых пластид, но сами уже ни во что не превращаются.

Рост и образ жизни

Растение растёт **всю жизнь**: верхушки побега и корня несут образовательную ткань, клетки которой постоянно делятся. Передвигаться растение не может - образ жизни **прикреплённый**. Поэтому реагировать на среду растению приходится не движением всего тела, а ростом и работой фитогормонов.

У черенков и побегов есть **полярность**: почки прорастают на верхушечном конце черенка, а корни образуются на нижнем (базальном). Перепутать «верх» и «низ» черенка при посадке нельзя.



1 - Черенок подвешен как рос

2 - Черенок подвешен вверх ногами

Полярность: корни вырастают на нижнем по росту конце черенка, как его ни подвесь.

Раздражимость: тропизмы, настии, таксисы

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Тропизм

Ростовая реакция растения на **направленное** воздействие фактора. Положительный тропизм - рост в сторону раздражителя, отрицательный - от него.



Фототропизм: проростки растут к источнику света - изгиб вызывает неравномерный рост стебля.

- **Фототропизм** - реакция на свет: побег изгибается к источнику света (положительный фототропизм).
- **Геотропизм (гравитропизм)** - реакция на земное притяжение: корень растёт вниз (положительный), побег - вверх (отрицательный). Даже в полной темноте побег растёт вверх: притяжение, в отличие от света, действует всегда.

Механизм изгиба побега к свету - классика второй части:

1. Свет падает на побег с одной стороны.
2. На затенённой стороне накапливается фитогормон **ауксин**.
3. Ауксин усиливает деление и растяжение клеток.
4. Затенённая сторона растёт быстрее освещённой.
5. Побег изгибается в сторону источника света.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Настия

Движение части растения в ответ на **ненаправленное** воздействие фактора: раскрывание и закрывание цветков при смене освещённости или влажности, захлопывание ловушки венериной мухоловки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Таксис

Движение **целого организма** в сторону раздражителя или от него. Характерен для одноклеточных: эвглена и хламидомонада плывут к свету (положительный фототаксис), бактерии - к питательным веществам (хемотаксис).

ЗАПОМНИ

Тропизм - это рост **части** растения в ответ на направленный фактор. Настия - движение части растения на ненаправленный фактор. Таксис - перемещение **целого** одноклеточного организма.

Жизненный цикл: чередование поколений

В жизненном цикле растений чередуются два поколения - бесполое и половое.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

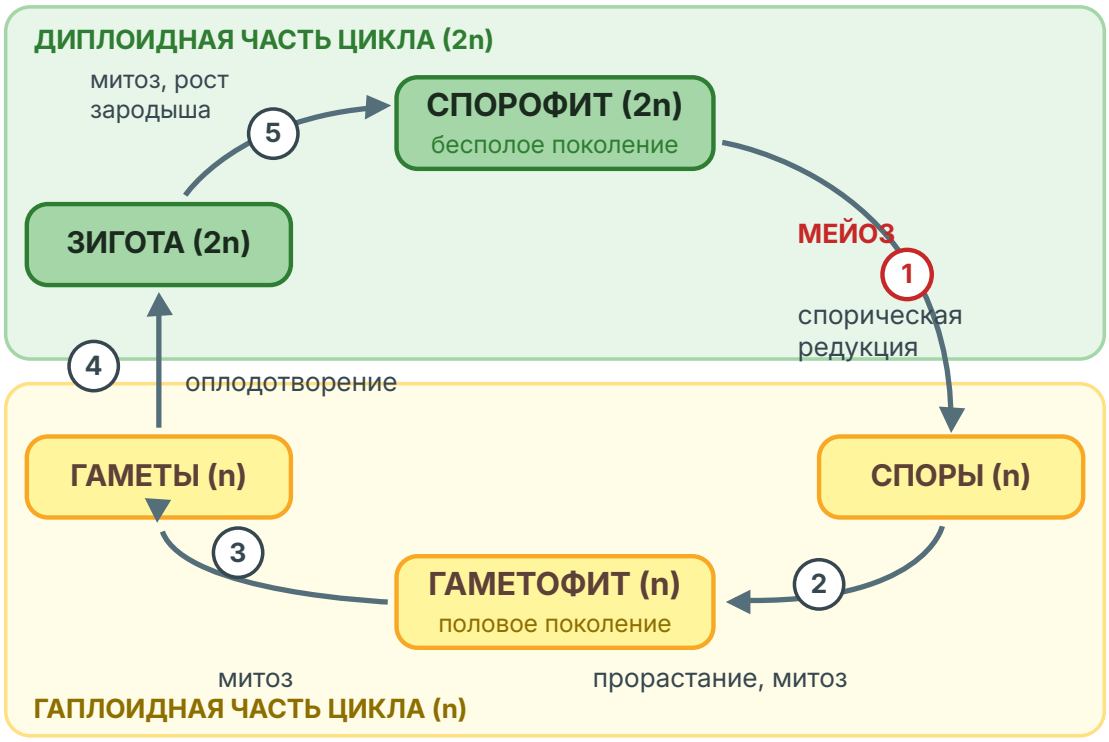
Спорофит

Бесполое поколение растения с диплоидным набором хромосом (2n). Образуется из зиготы. На спорофите в спорангиях **мейозом** образуются гаплоидные споры.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Гаметофит

Половое поколение растения с гаплоидным набором хромосом (n). Развивается из споры путём митоза. На гаметофите **митозом** образуются гаметы: в антеридиях - сперматозоиды, в архегониях - яйцеклетки.



1 - Мейоз: из клеток спорофита (2n) образуются споры (n) **2** - Спора прорастает и митозом даёт гаметофит (n)
3 - Клетки гаметофита митозом образуют гаметы (n) **4** - Оплодотворение: гаметы сливаются в зиготу (2n)
5 - Зигота делится митозом - растёт спорофит (2n)

Общая схема цикла любого растения. Единственный мейоз - при образовании спор (спорическая редукция).

ЗАПОМНИ

У растений **споры образуются мейозом, а гаметы - митозом**. Мейоз в цикле растений один - при образовании спор (поэтому цикл называют циклом «со спорической редукцией»). Дальше весь гаплоидный этап - только митоз.

Какое поколение преобладает - то, которое живёт дольше и которое мы видим как «само растение»:

Группа растений	Преобладающее поколение
Водоросли (большинство зелёных)	гаметофит (n)
Мхи	гаметофит (n) - зелёное растение мха
Папоротники, хвощи, плауны	спорофит (2n)
Голосеменные	спорофит (2n) - само дерево
Покрытосеменные	спорофит (2n)

Чем «выше» группа по эволюционной лестнице, тем сильнее преобладает спорофит: диплоидный набор надёжнее - вредная рецессивная мутация прикрыта второй копией гена. У гаметофита набор одинарный, развитых тканей и корней у него нет, поэтому самостоятельный гаметофит преобладает только у водорослей и мхов.

Как это спрашивают на ЕГЭ

- **Линия 5 - схема жизненного цикла.** «Какой цифрой обозначен многоклеточный организм бесполого поколения?» - ищи спорофит: он вырастает из зиготы и даёт споры. На схемах сайта это взрослое растение с спорангиями.
- **Линия 6 - соответствие** «характеристика → спора / гамета / зигота»: «прорастая, формирует гаметофит» - спора; «образуется на половом поколении» и «участвует в оплодотворении» - гамета; «имеет диплоидный набор» и «вступает в мейоз» (у водорослей) - зигота; «образуется в результате мейоза» - спора.
- **Линия 8 - последовательность** стадий цикла: споры (мейоз) → гаметофит → гаметы → зигота → зародыш → спорофит.
- **Линия 11 - признаки царства**: клеточная стенка из целлюлозы, крахмал, пластиды, неограниченный рост.
- **Линии 24-25** - объяснить механизм фототропизма, роль мейоза в цикле, почему гаметы у растений образуются митозом.

Ключевые слова: спорофит, гаметофит, спорическая редукция, антеридий, архегоний, тропизм, настия, фитогормон, ауксин, пластиды.

Ловушки

ЛОВУШКА ЕГЭ

Гаметы у растений образуются митозом, а не мейозом. Мейоз уже произошёл при образовании спор. Гаметофит гаплоидный, и его клетки делятся только митозом. «Гаметы мейозом» - верно для животных, но не для растений.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Спорофит - из зиготы, гаметофит - из споры. Не путай: зигота (2n) даёт бесполое поколение, спора (n) - половое. Спора и зигота - одноклеточные стадии, спорофит и гаметофит - организмы.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Преобладает то поколение, которое дольше живёт. Сосна, которую мы видим, - спорофит, он живёт десятки лет, а гаметофит сосны микроскопический. У мха наоборот: зелёное растение - гаметофит.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Тропизм - направленный фактор, настия - ненаправленный. Изгиб побега к свету - фототропизм. Раскрывание цветков утром - настия. Движение хламидомонады к свету - таксис (движется весь организм).

ЛОВУШКА ЕГЭ

У высших растений нет клеточного центра. А вот ЭПС, аппарат Гольджи, митохондрии и рибосомы в растительной клетке есть - фотосинтез не отменяет дыхания: митохондрии нужны растению круглосуточно.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Хромопласты - конечная стадия превращений пластид. Из них ничего не образуется. А «позеленевший картофель» - превращение лейкопластов в хлоропласты на свету.

Как писать ответ

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Почему у растений гаметы образуются путём митоза? Ответ поясните.

1. У растений мейоз происходит при образовании спор (спорическая редукция).
2. Из споры развивается гаметофит, клетки которого уже гаплоидны (n).
3. Гаметы образуются из гаплоидных клеток гаметофита, поэтому их набор хромосом (n) достигается митозом - дальнейшее уменьшение набора невозможно и не нужно.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Комнатное растение на подоконнике изогнулось в сторону окна. Объясните механизм этого явления.

1. Это положительный фототропизм - ростовая реакция на направленный свет.
2. На затенённой стороне стебля накапливается фитогормон ауксин.
3. Ауксин усиливает деление и растяжение клеток, поэтому затенённая сторона растёт быстрее.
4. Из-за неравномерного роста побег изгибается к источнику света; листья при этом лучше освещаются, и фотосинтез идёт интенсивнее.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Определите набор хромосом и ДНК в споре папоротника и клетке его заростка. Объясните, из каких клеток и в результате какого деления они образуются.

1. Спора: набор nc - образуется в спорангии спорофита из материнских клеток спор (2n) путём мейоза.
2. Клетка заростка (гаметофита): набор nc - образуется из споры (nc) путём митоза.
3. Формулу «какое деление» проверяй по правилу: споры - мейозом, все клетки гаметофита и гаметы - митозом.

Проверь себя

1. Чем растительная клетка отличается от животной?

Ответ: Есть клеточная стенка из целлюлозы, пластиды и крупная центральная вакуоль с клеточным соком; запасной углевод - крахмал, а не гликоген. У высших растений нет клеточного центра (центриолей).

2. Каким делением у растений образуются споры, а каким - гаметы?

Ответ: Споры - мейозом из клеток спорофита (2n). Гаметы - митозом из клеток гаметофита (n): его клетки уже гаплоидны, и уменьшать набор дальше некуда.

3. Что такое тропизм и чем он отличается от настии?

Ответ: Тропизм - ростовая реакция на направленный фактор (побег растёт к свету, корень - вниз). Настия - движение части растения в ответ на ненаправленное воздействие (цветки раскрываются при смене освещённости).

4. Из чего образуется спорофит и какой у него набор хромосом?

Ответ: Из зиготы (2n), которая возникает при оплодотворении. Спорофит диплоидный - это бесполое поколение, образующее споры.

5. Почему позеленевший на свету клубень картофеля - пример взаимопревращения пластид?

Ответ: В клетках клубня лейкопласты на свету превращаются в хлоропласты: в них образуется хлорофилл.

ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ

Тестовая часть, развёрнутые задания и все задания по теме - на сайте, с проверкой и разбором: kursteam.ru/teoriya/botanika/osobennosti-rasteniy

© 2026 Мустафаев Р. И. (Kursteam). Материал принадлежит автору и охраняется авторским правом. Копирование, перепечатка и распространение без письменного разрешения автора запрещены; при цитировании обязательна ссылка на kursteam.ru.