

The background is a lush green field under a bright blue sky with white clouds. A small green plant with three leaves is growing in the foreground on the right. A white bird is flying in the sky on the right. There are several small globes of the Earth floating in the sky, one in the top left, one in the top center, and one in the bottom left. A bright white light streak with starburst effects curves across the sky from the top right towards the center.

# Органы цветковых растений

Корень

Побег

# ОРГАНЫ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

**Вегетативные органы**

**Генеративные органы**

**Побеги**

**Корень**

**Цветки**

**Плоды с семенами**

**Почки**

**Стебель**

**Листья**





# Корень

Строение

Функции

Классификация

# Свойства корня:

- осевой вегетативный орган
- обычно подземный
- неограниченный рост
- апикальный рост (растет кончиком)
- хемотропизм\*
- положительный геотропизм
- отрицательный гелеотропизм

\*Тропизмы - направление роста относительно раздражителя

# Тропизм

(от греч «тропос» - поворот,  
для растений)

- движение растений или их органов по направлению к раздражителю:
  - А) гелиотропизм (греч. «гелиос» - Солнце) – поворот растения к Солнцу;
  - Б) геотропизм (греч. «гео» - Земля) - рост корней в глубь почвы

**Хемотропизм(от греч. *Хемиа* – «химия» и *тропос* – «направление»)**

Способность поворачиваться в сторону  
нужных ему веществ.



# Функции корня

**У всех растений:**

- опорная
- всасывание воды и минеральных веществ
- синтез веществ (гормонов, витаминов)
- выделение



# Функции корня

У **некоторых** растений:

- дыхательная
- запасаящая
- связь с организмами в почве
- ...



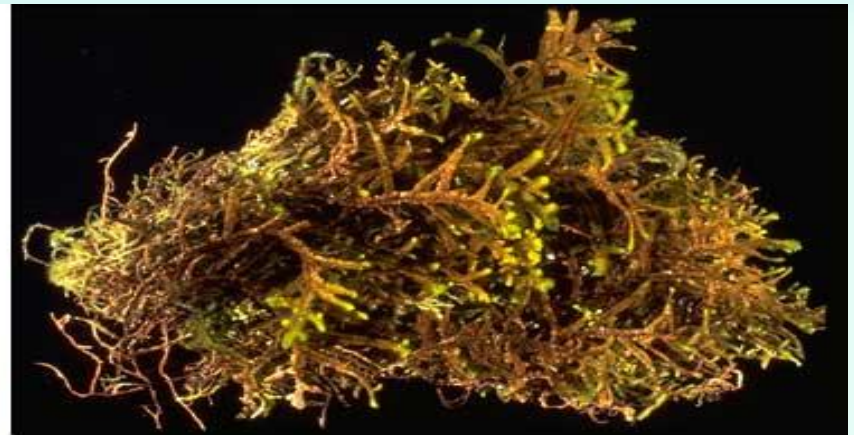
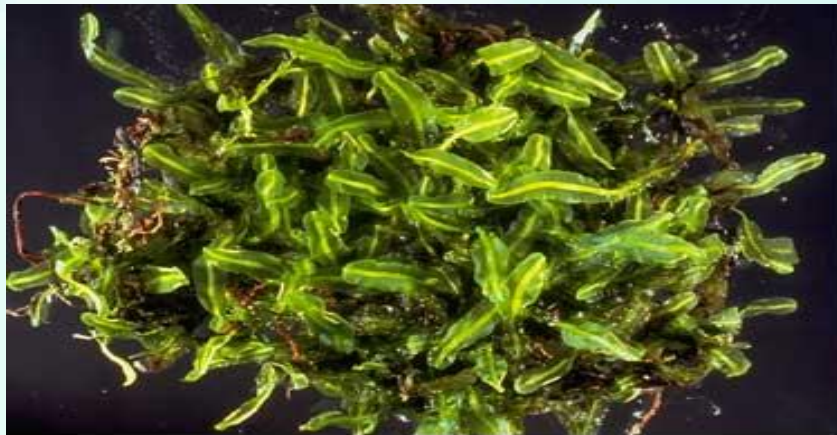


По отношению к субстрату,  
корни бывают:

- почвенные (большинство)
- водные
- воздушные
- корни-присоски (у паразитов)

# Первично бескорневые: Мхи

Никогда не имели корней





# Вторично бескорневые: Утратили корни в процессе эволюции

## Ладьян



Ладьян  
паразитирует на  
грибе и получает  
все необходимое  
от гриба, не  
нуждается в корнях

# Вторично бескорневые

Сальвиния,  
водный  
папоротник,  
воду  
всасывает  
через листья

Сальвиния

# Виды корней

Дуб

Ромашка

Одуванчик

Кукуруза



# Виды корней

## Виды корней

### Главный

Развивается из зародышевого корешка

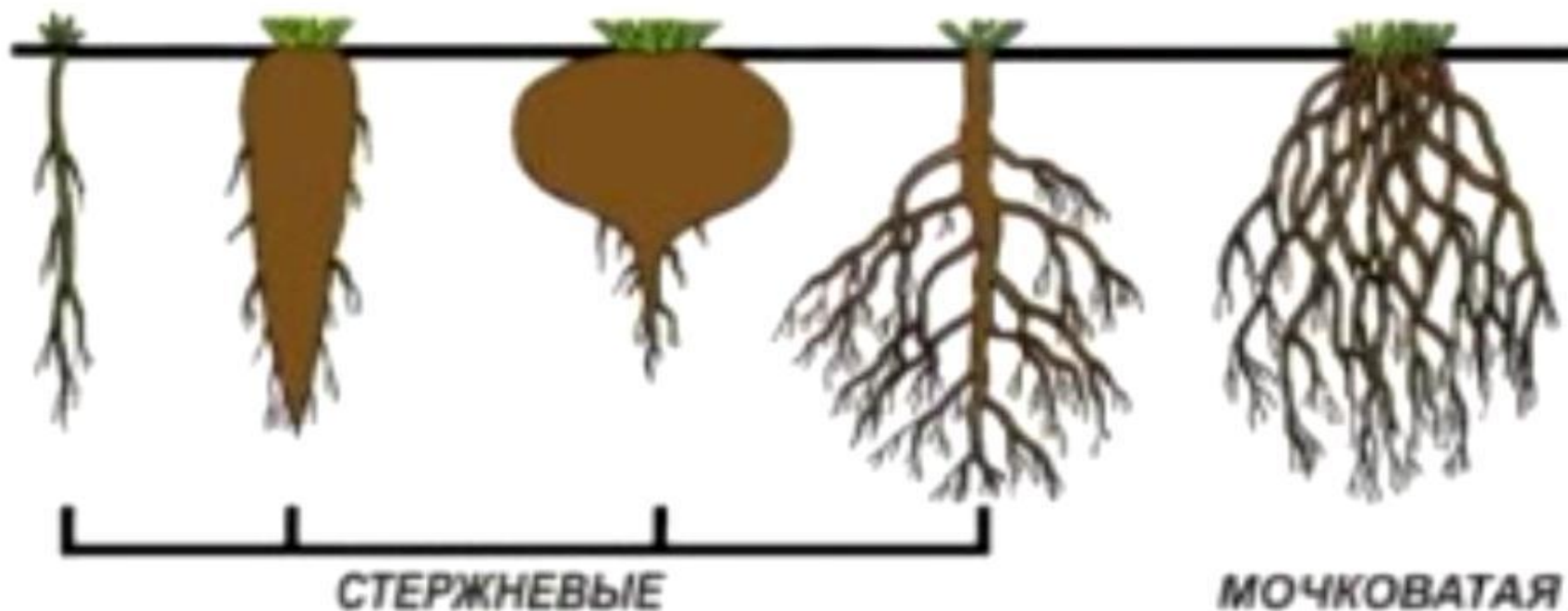
### Придаточные

Отрастают от стебля

### Боковые

Формируются и на главном, и на придаточном корнях

## Корневые системы



**Корневая система** — совокупность всех корней растения.

## Корневые системы



**Стержневая**  
Главный  
корень четко  
выражен.  
Характерна  
для  
двудольных  
растений  
и Голосеменных

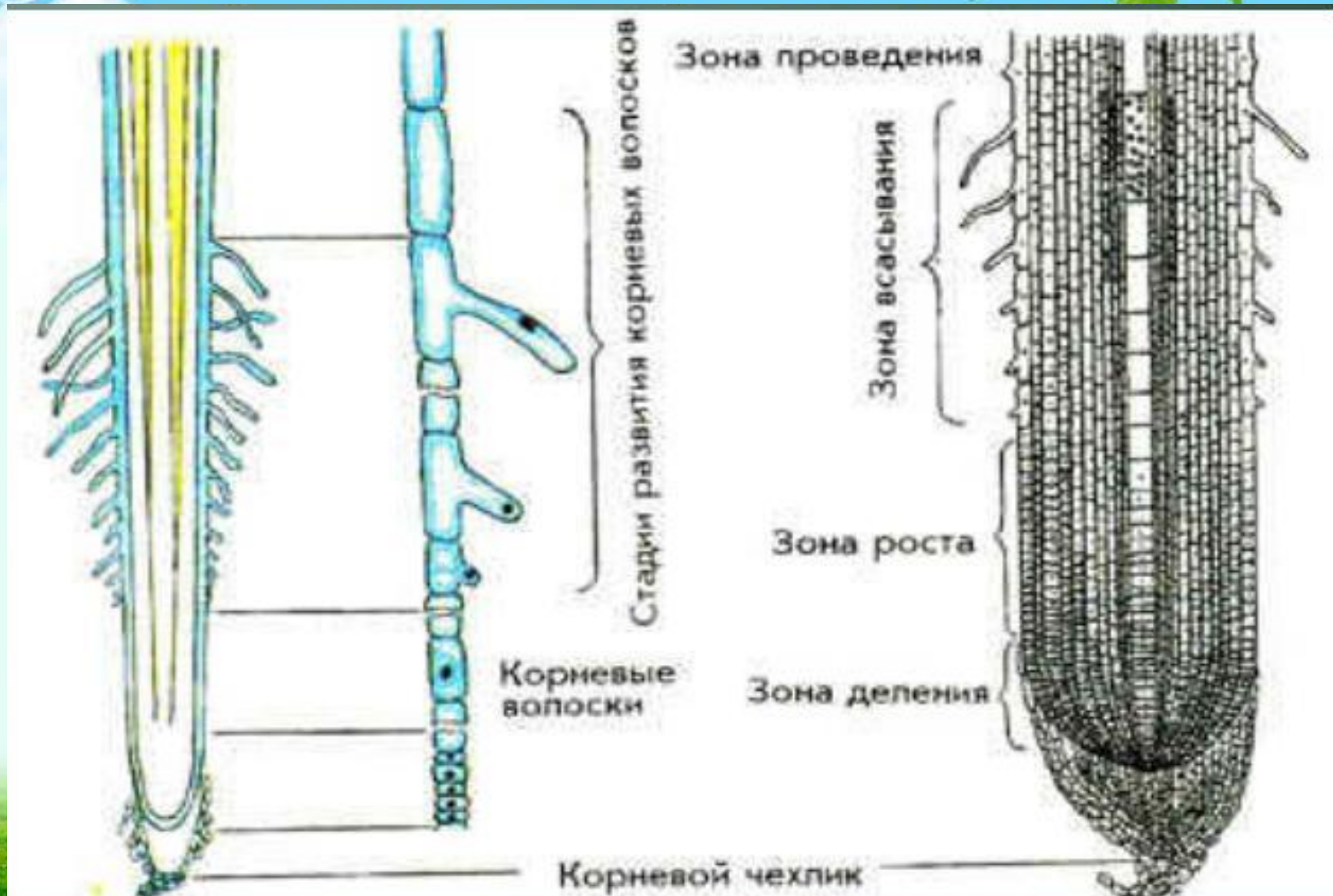


**Мочковатая**  
Главный  
корень  
неотличим от  
придаточных.  
Характерна  
для однодоль-  
ных растений





# Строение корня



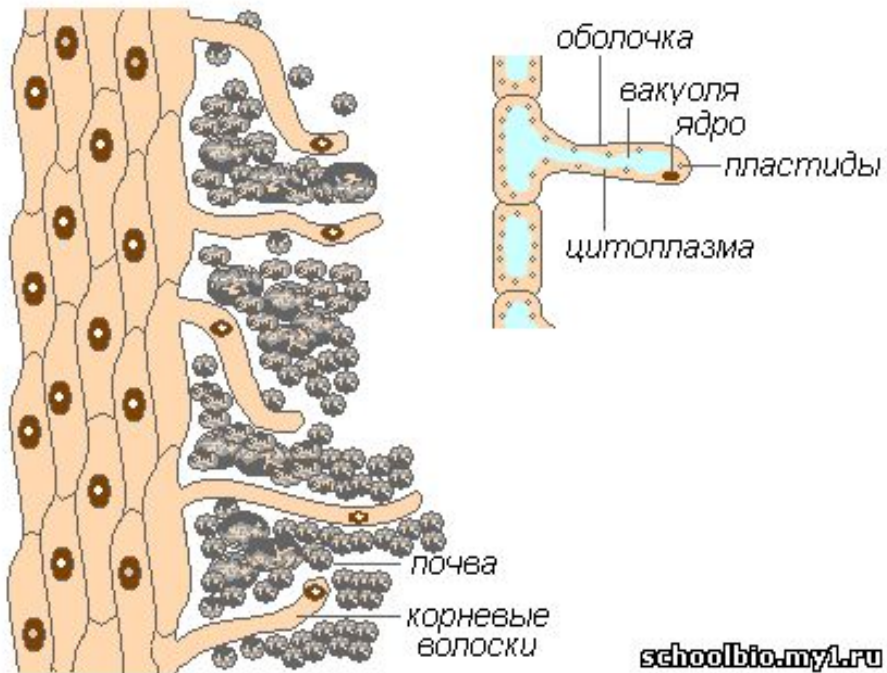


# Зоны корня

Зоны корня	Строение	Функции
<b>(1) Корневой чехлик</b> – на верхушке растущего корня	Покровная ткань – постоянно сжимающиеся, плотно расположенные клетки	Обеспечивает защиту кончика корня <b>выделяют слизь</b>
<b>(2) Зона деления</b> – под корневым чехликом	Мелкие, активно делящиеся клетки верхушечной образовательной ткани	Обеспечивает рост корня в длину за счет непрерывного деления клеток
<b>(3) Зона роста</b> (растяжения) – между зоной деления и всасывания	Состоит из быстрорастущих, одинаковых клеток	Клетки впоследствии специализируются, образуя различные ткани
<b>(4) Зона всасывания</b> – перемещается по мере роста корня. Сразу после зоны роста	Характеризуется наличием корневых волосков, образованных клетками покровной ткани	Корневые волоски поглощают воду и минеральные соли. Клетки продолжают специализироваться
<b>(5) Зона проведения</b> – находится сразу за зоной всасывания	Содержит сосуды (мертвые клетки в виде трубочек) и ситовидные трубки (живые клетки, имеющие отверстия в разделяющих их стенках)	Осуществляется транспорт веществ: по сосудам – вода и минеральные вещества вверх (к стеблю и листьям); по ситовидным клеткам – растворенные органические вещества вниз (к корню)

# Корневые волоски

Строение корневого волоска

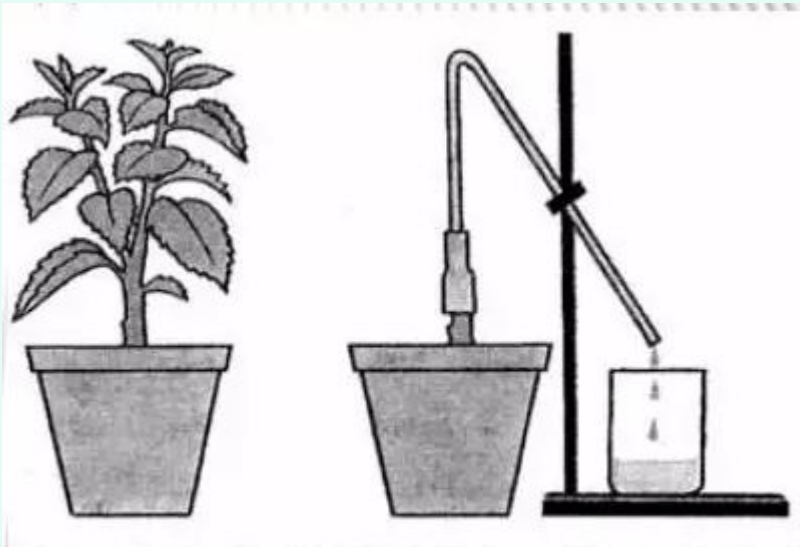


**Корневые волоски** — выросты клеток.  
**Функция:** увеличение площади всасывания воды и минеральных веществ.



# Работа корня

**Корневое давление** — давление в сосудах корня, сила, способствующая одностороннему движению воды по древесине снизу вверх. В основе явления лежит осмос.



Опыт, доказывающий наличие  
корневого давления

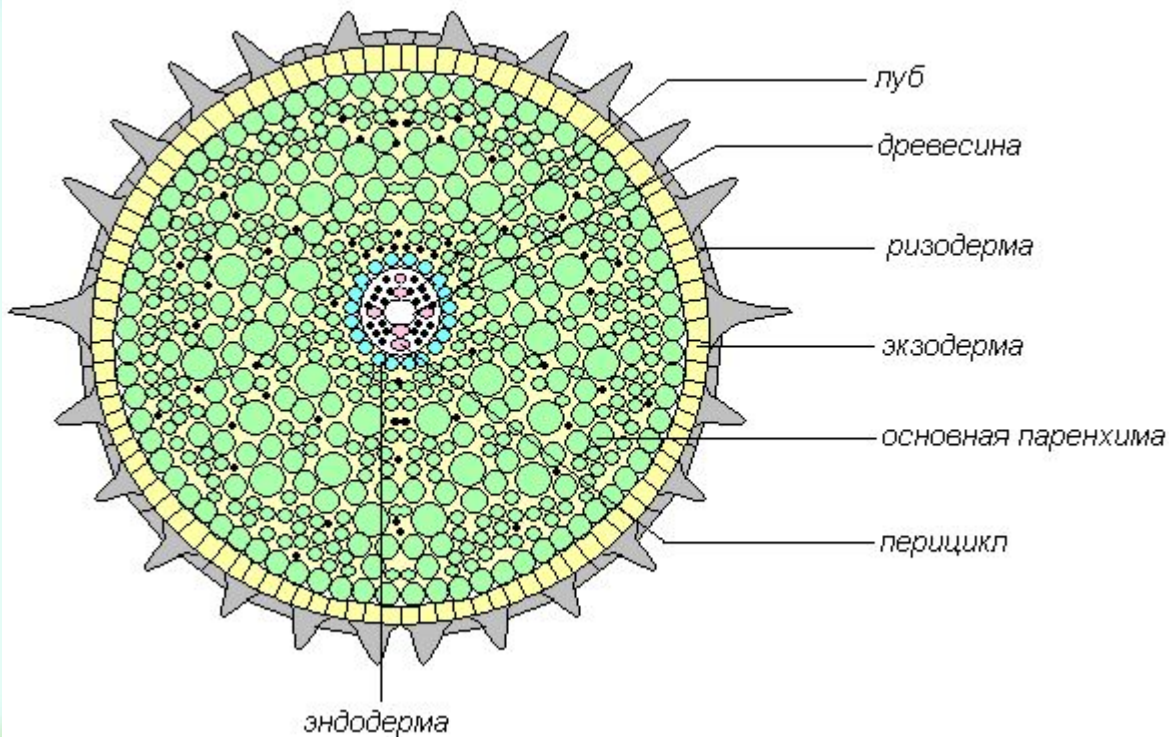
**Движение воды по растению обеспечивается:**

- корневым давлением
- транспирацией на листьях
- силами сцепления между молекулами воды

# Анатомическое строение корня\*

Поперечный срез корня

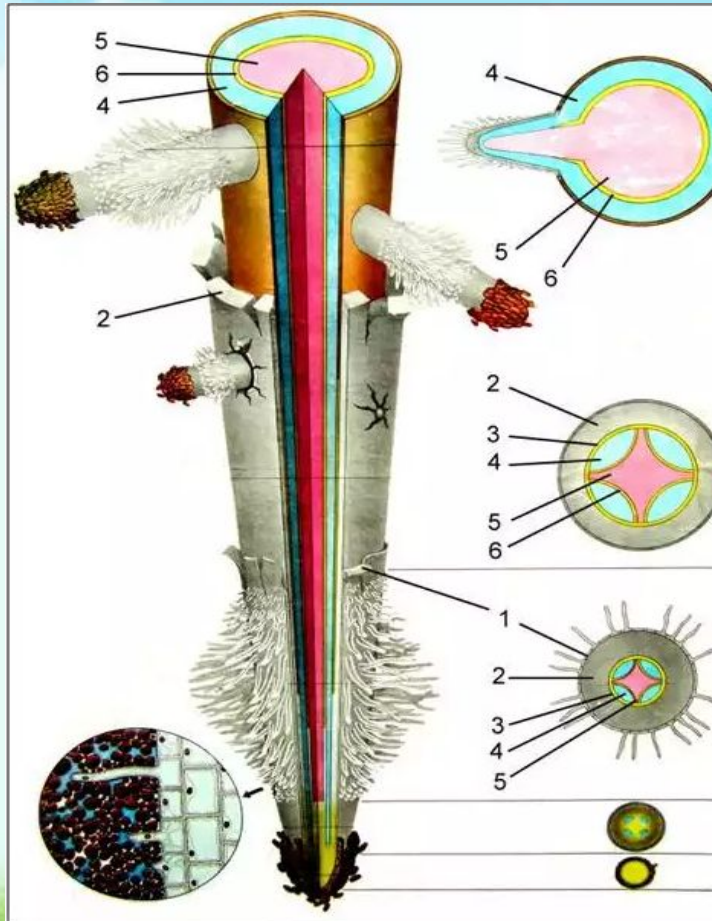
Схема клеточного строения корня в зоне поглощения



Дифференцировка  
тканей корня  
начинается в **зоне  
роста**

# Анатомическое строение корня

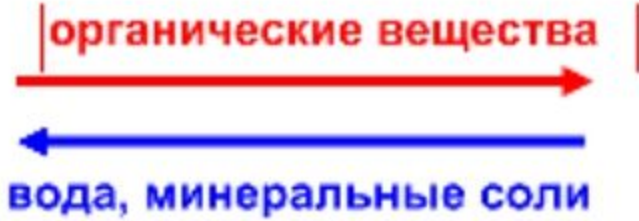
## Ткани корня\*



- 1 – эпидлема.
- 2 – первичная кора.
- 3 – перицикл.
- 4 – флоэма.
- 5 – ксилема.
- 6 – камбий.

\*Данная тема редко упоминается в ЕГЭ, но может встречаться в олимпиадах и ДВИ

# Микориза (грибокорень)

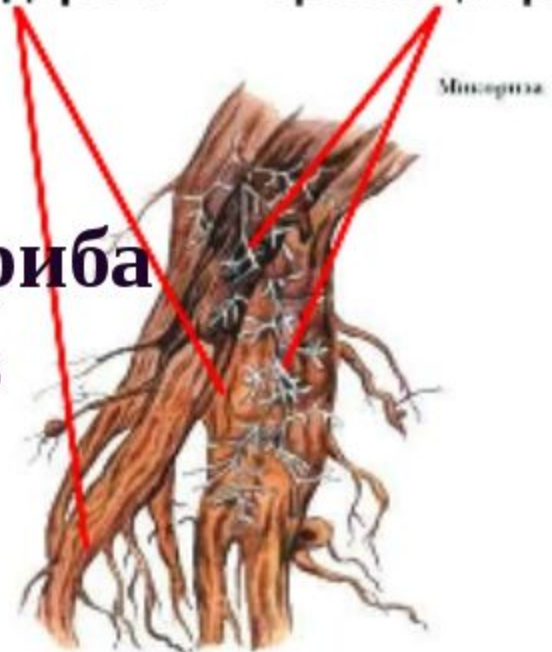


корни дерева

грибница гриба



**Микориза - это симбиоз мицелия гриба с корнями деревьев**



# Видоизменения корня



Корнеплоды



Корневые клубни  
(корневые шишки)



Клубеньки



Ходульные корни  
(корни-подпорки)



Дыхательные корни



Воздушные корни



Корни-присоски



Корневые отпрыски

См. Таблица Видоизменения корня



# Корнеплоды



# Корневые клубни/шишки (георгин)



# Корневые клубеньки



# Ходульные корни

(баньян — жизненная форма фикуса,  
350м в диаметре)



Турфирма  
Тайный Меридиан

[www.exotravel.ru](http://www.exotravel.ru)

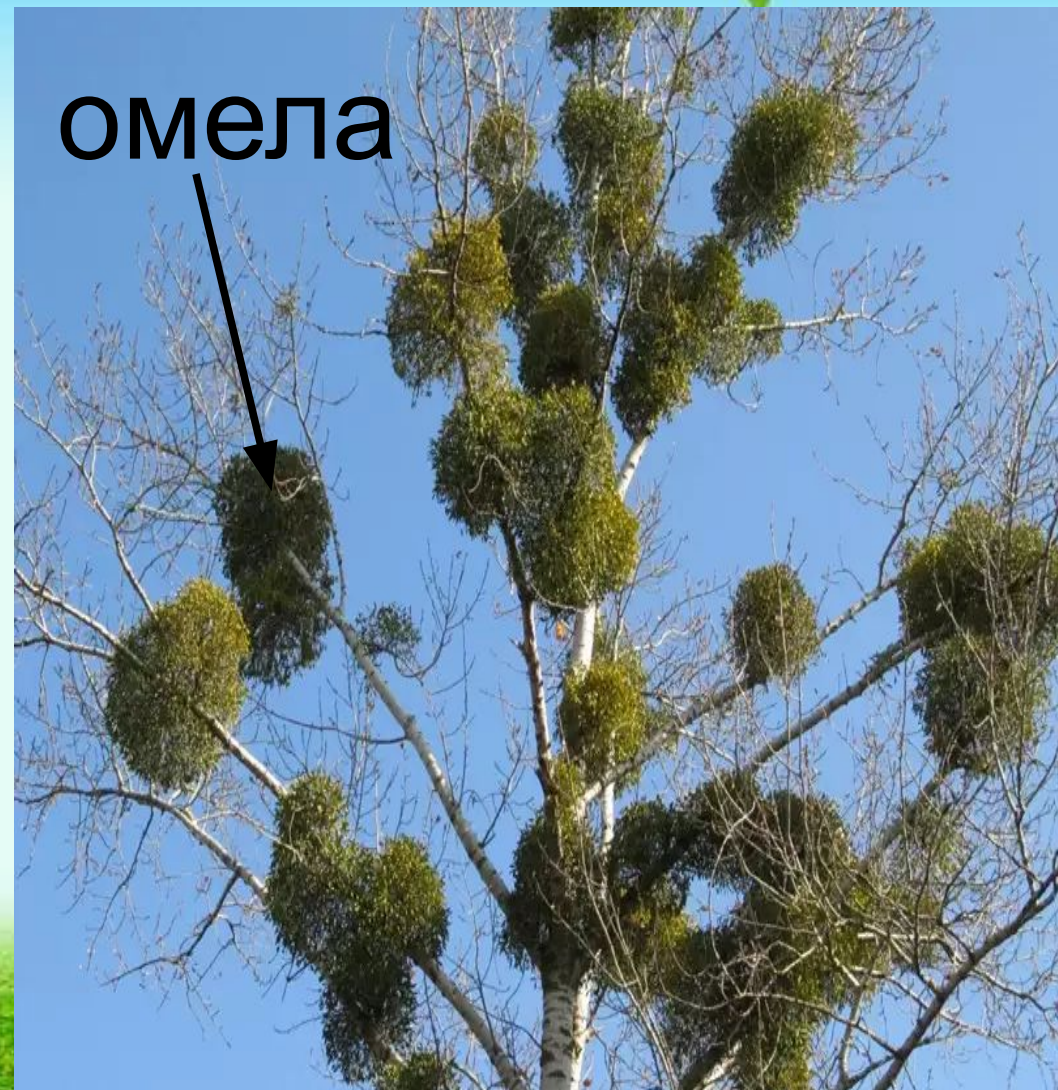
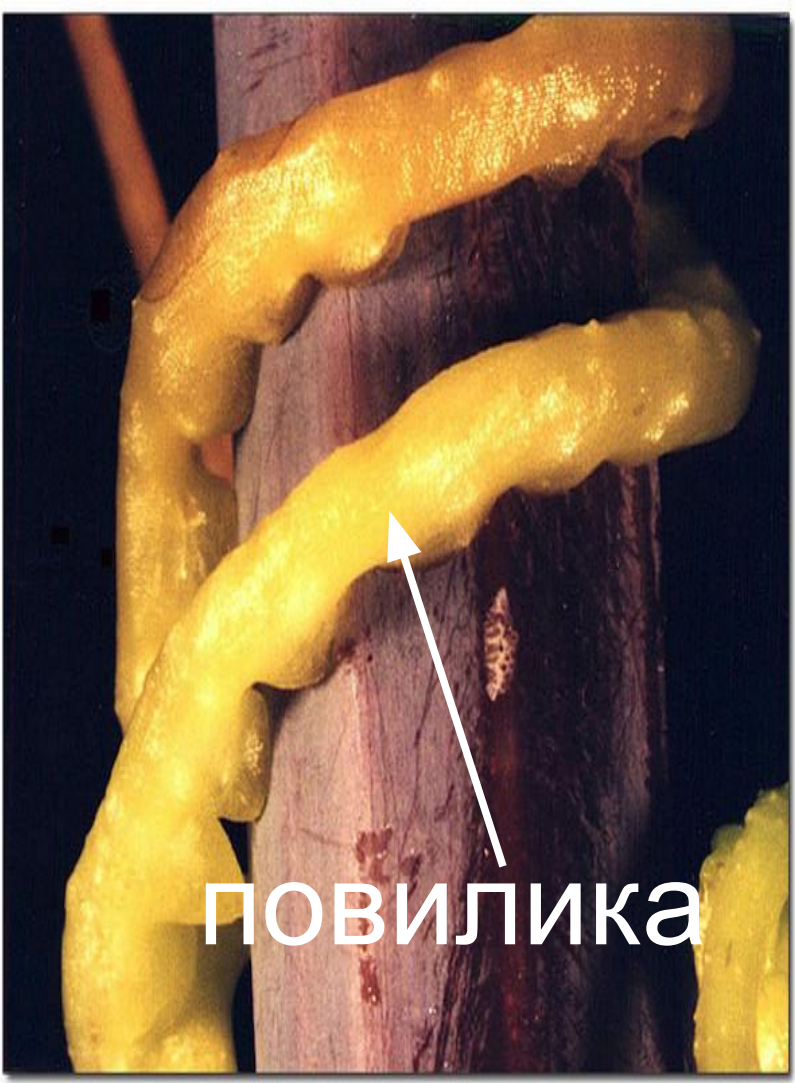
# Дыхательные корни



# Воздушные корни

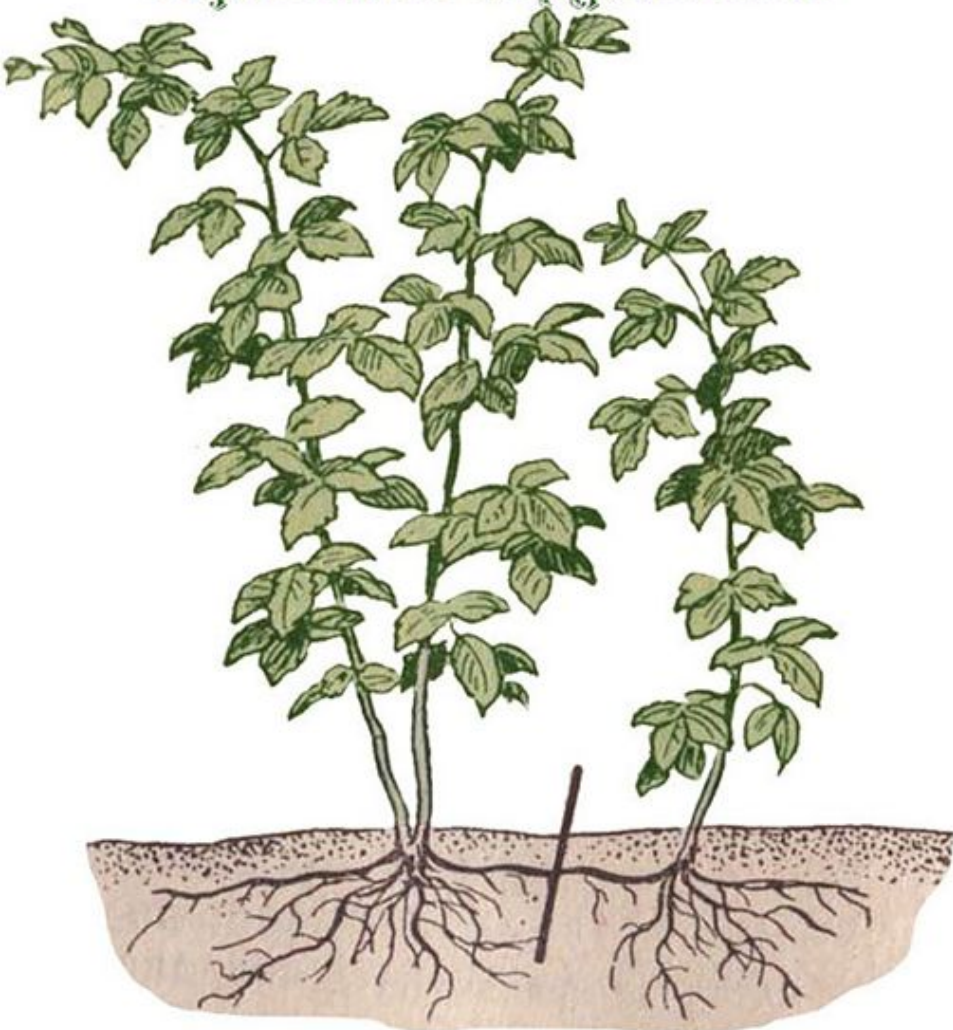


# Корни-присоски



# Корневые отпрыски

Размножение малины  
корневыми отпрысками







# Лист

Строение  
Функции

Классификация



# Свойства листа:

- боковой вегетативный орган
- ограниченный рост
- точка роста — у основания  
листовой пластинки (у  
Цветковых)

# Функции листа

- фотосинтез
- газообмен
- транспирация

**А еще иногда:**

- защитная (барбарис)
- запасающая (лук)
- вегетативное размножение (бегония)

# Лист виктория амазонской — до 2м диаметр



Лист пальмы рафии —  
до 25м в длину



# Внешнее строение



# Способ прикрепления листа

## Черешковые

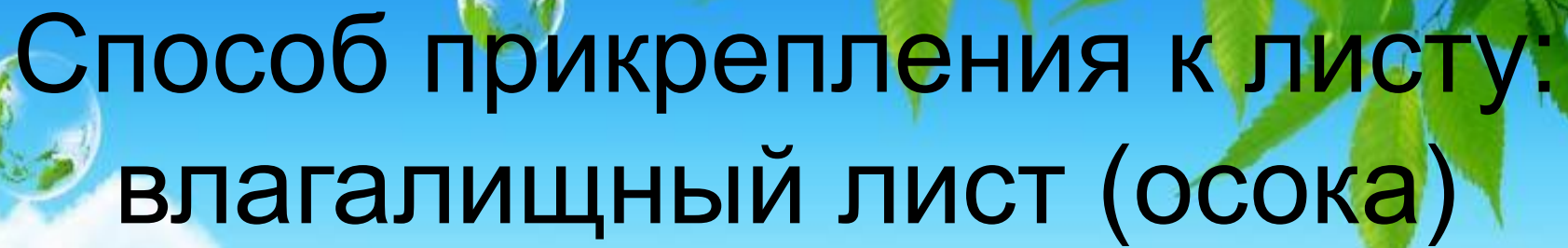


**Есть черешок**  
(береза, дуб, клен)

## Сидячие

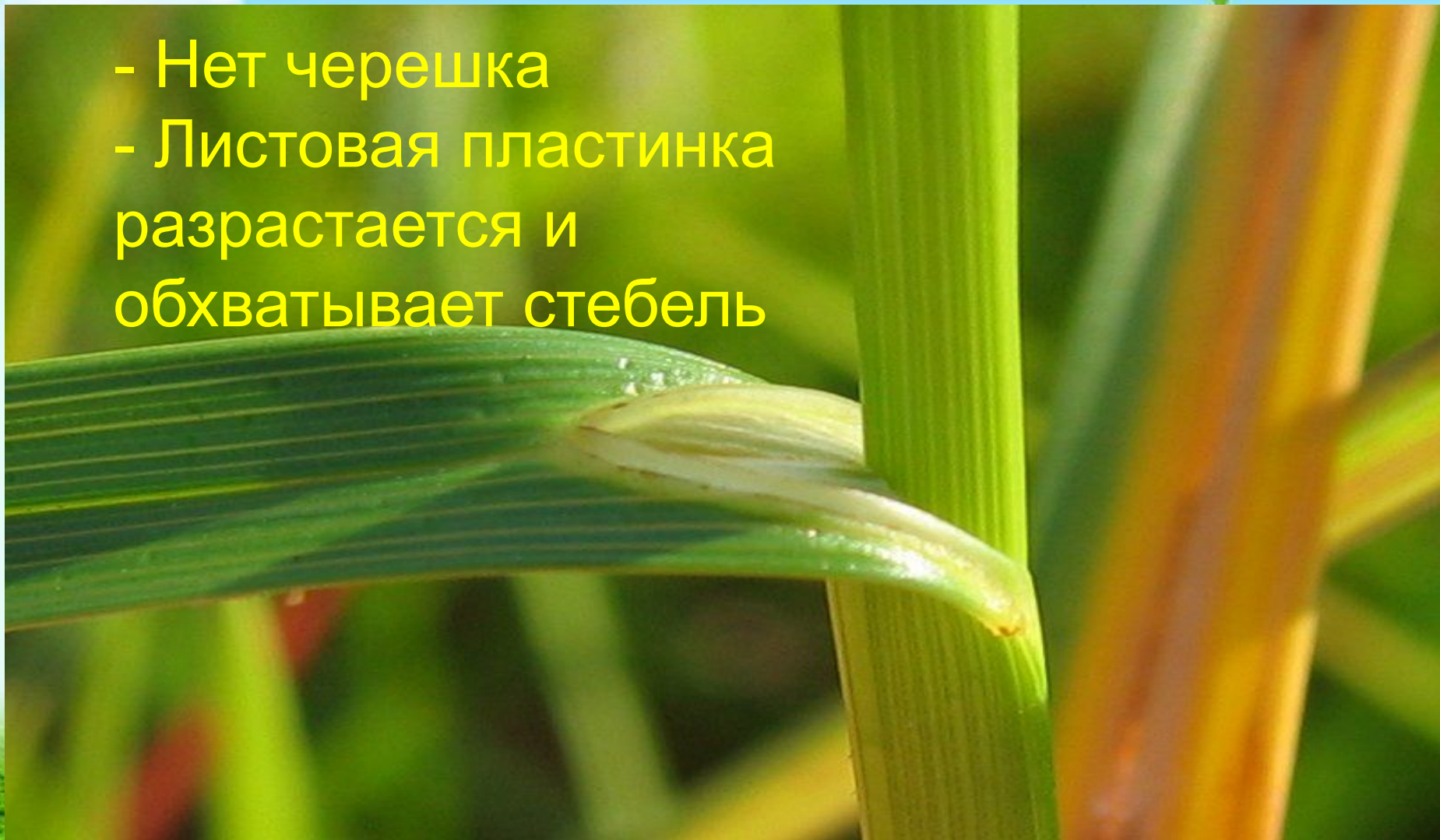


**Нет черешка**  
(гвоздика,  
незабудка, алоэ)



# Способ прикрепления к листу: влагалищный лист (осока)

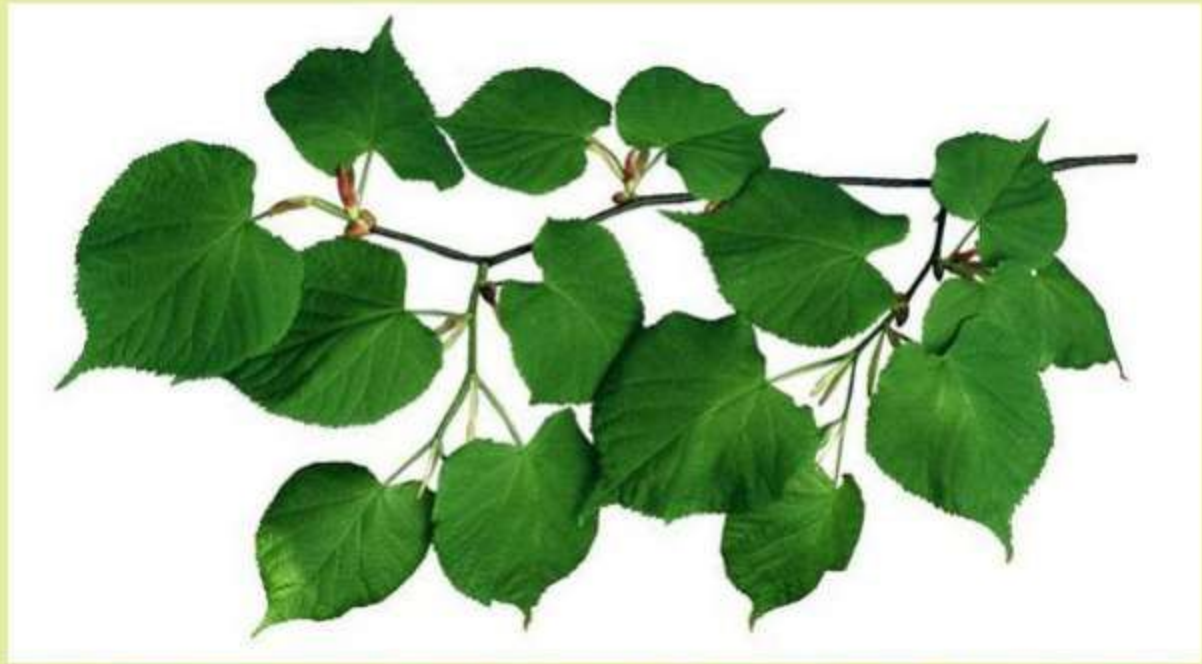
- Нет черешка
- Листовая пластинка разрастается и обхватывает стебель





# Листовая мозаика

- расположение листьев в одной плоскости, чтобы лучше улавливать свет



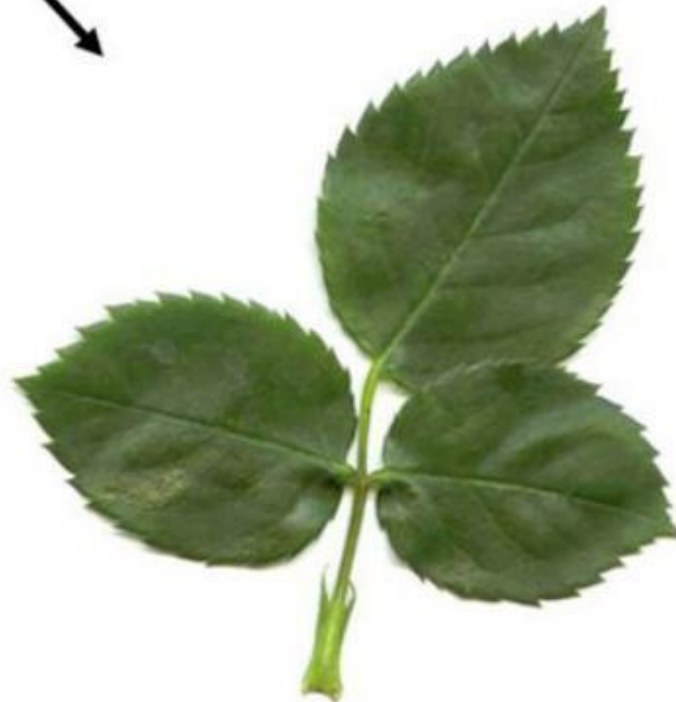
# Классификация

## Лист



**простой**

Одна листовая пластинка  
на одном черешке

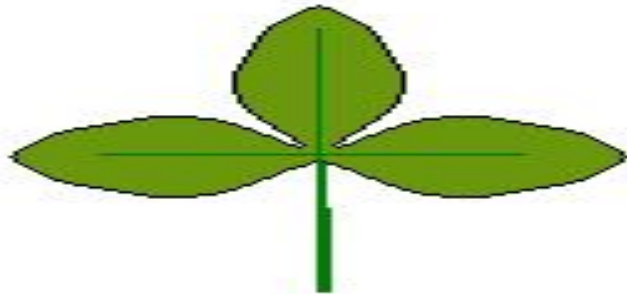


**сложный**

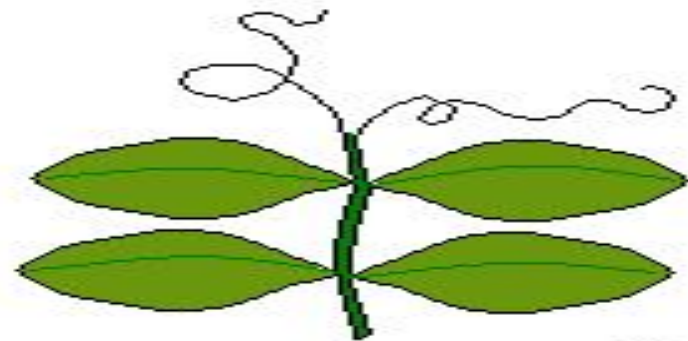
Несколько листовых пластинок  
на одном черешке

# Классификация

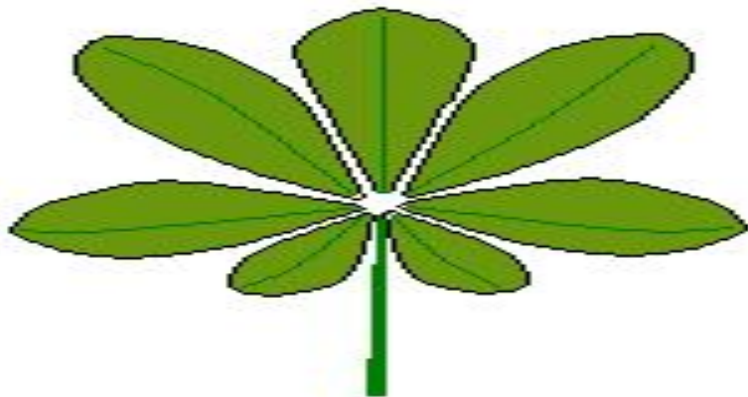
## Формы сложных листьев



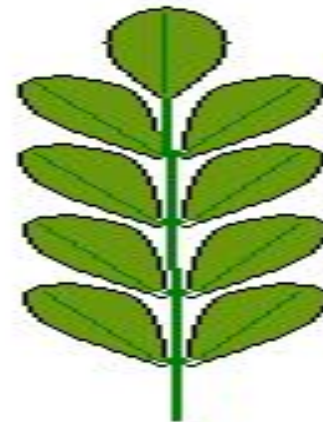
*тройчатый*



*парноперистый*



*пальчатый*



*непарноперистый*

# Классификация по форме листовой пластины

## Простые листья



## Сложные листья



# Край листа



Ресничный



Округлозубчатый



Зубчатый



Мелкозубчатый



Двупильчатый



Цельнокрайный



Лопастной



Пильчатый



Мелкопильчатый



Выемчатый



Колючий



Волнистый

# ТИПЫ ЖИЛКОВАНИЯ ЛИСТЬЕВ

Жилки – проводящие пучки листьев.

двудольные растения

однодольные растения

сетчатое жилкование

пальчатое

перистое

параллельное

дуговое



Пальчатое жилкование, если главные жилки отходят от основания листовой пластинки (клён, ревеня, манжетка).



Перистое жилкование, если от главной жилки отходят более мелкие (дуб, осина, вяз, липа).



Параллельное жилкование – жилки располагаются параллельно друг другу (пшеница, кукуруза, лук, рожь).



Дуговое жилкование – жилки располагаются по дуге (ландыш).

Сетчатое — есть главная жилка (жилки)

Параллельное и дуговое — все жилки одинаковые



## РАСПОЛОЖЕНИЕ ЛИСТЬЕВ



**Очередное**



**Супротивное**



**Мутовчатое**



**Розеточное**

**См. Таблица Расположение листьев на стебле**



# Видоизменённые листья

См. Таблица Видоизменения листа





# Внутреннее строение листа

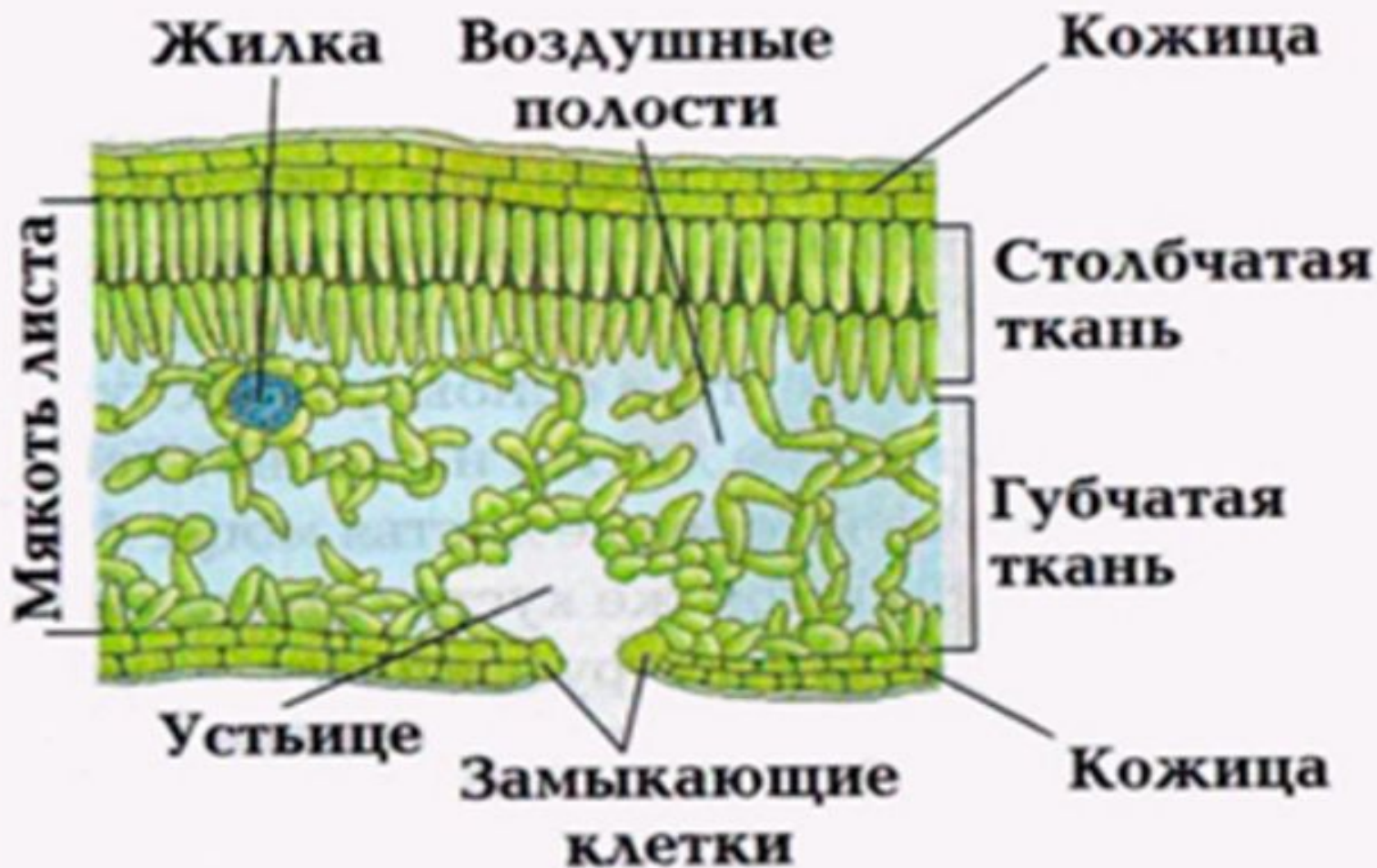
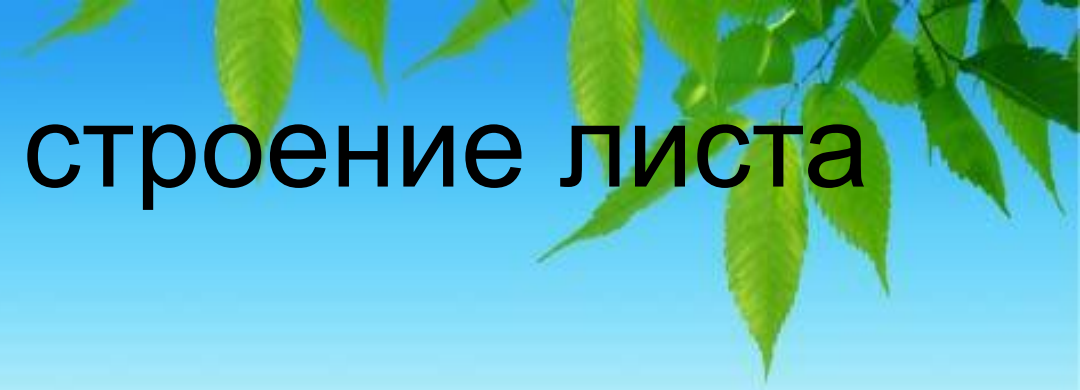


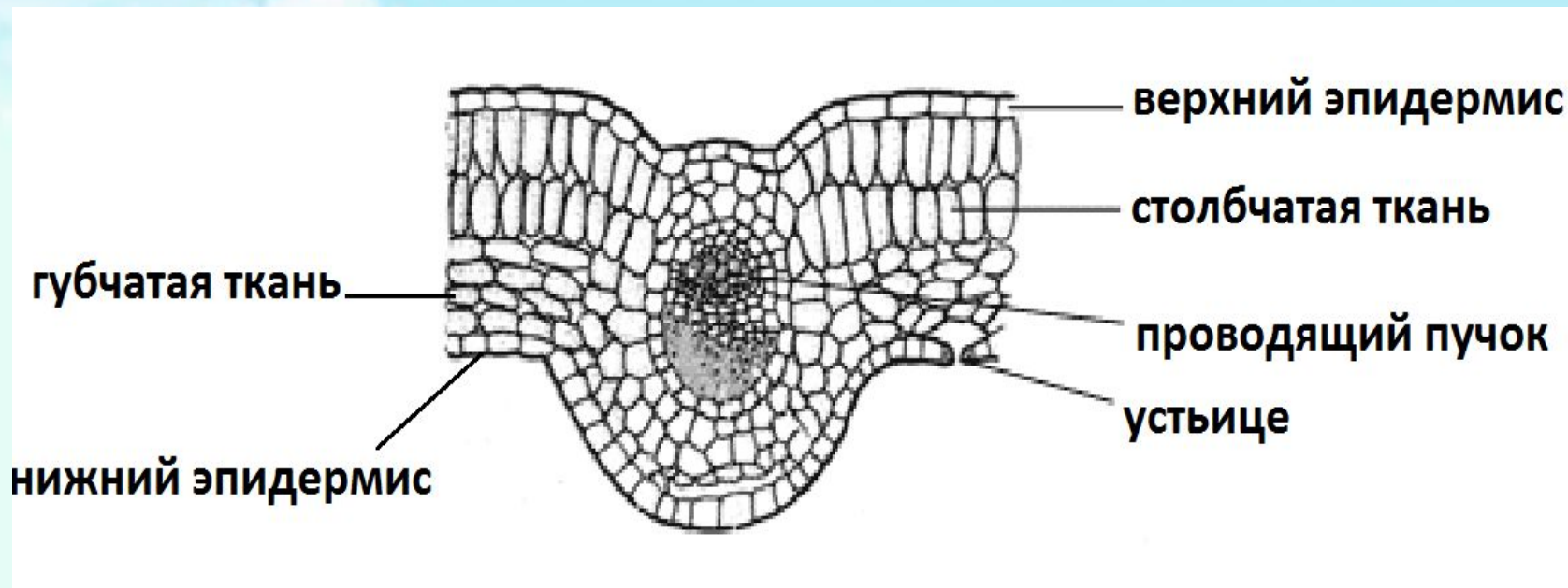
Таблица 64.

## Внутреннее строение листа

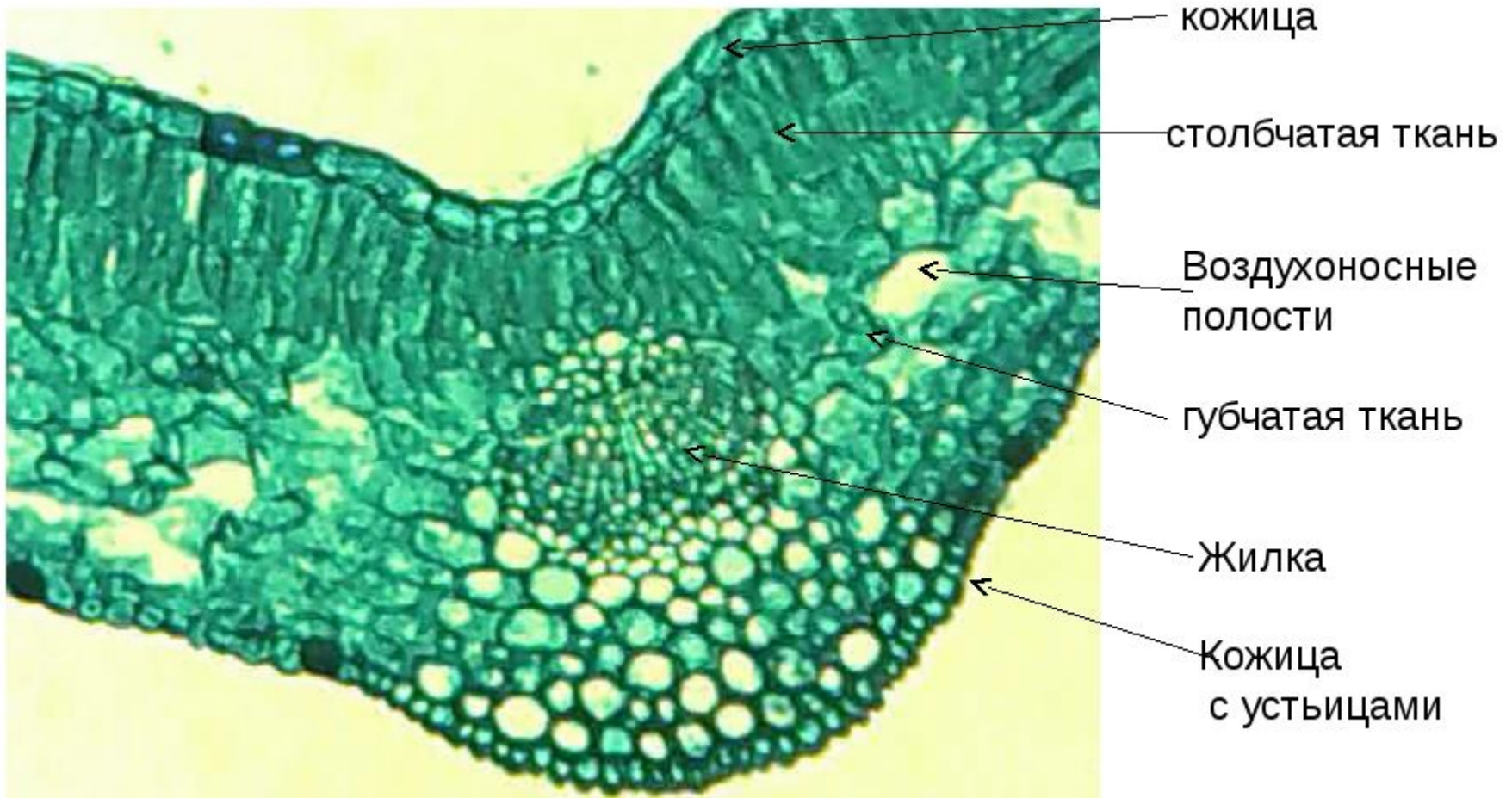
Ткани листа	Строение	Функция
Покровная ткань 	Верхняя кожица образована плотно прижатыми прозрачными клетками (4), неправильной формы. Часто покрыта кутикулой или волосками	Обращена к солнцу, защита от внешних воздействий и испарения
	Нижняя кожица обычно имеет устьица. Устьица образованы двумя замыкающими (2) клетками, стенки которых утолщены с одной стороны, между ними расположена устьичная щель (1). Замыкающие клетки имеют хлоропласты (3).	Расположена с нижней стороны листа. Защита, дыхание и испарение
Основная ткань:	Плотно лежащие клетки цилиндрической формы с хлоропластами	Расположена с верхней стороны листа. Служит для фотосинтеза
– столбчатая		
– губчатая	Округлые клетки с межклетниками, образующими воздушные полости, содержат меньшее количество хлорофилла	Расположены ближе к нижней стороне листа. Фотосинтез + водо- и газообмен
Механическая	Жилка листа (волокна)	Упругость и прочность
Проводящая	Жилка листа: – сосуды	Ток воды и минеральных веществ от корня
	– ситовидные трубки	Ток воды и органических веществ к стеблю и корню



# Внутреннее строение листа

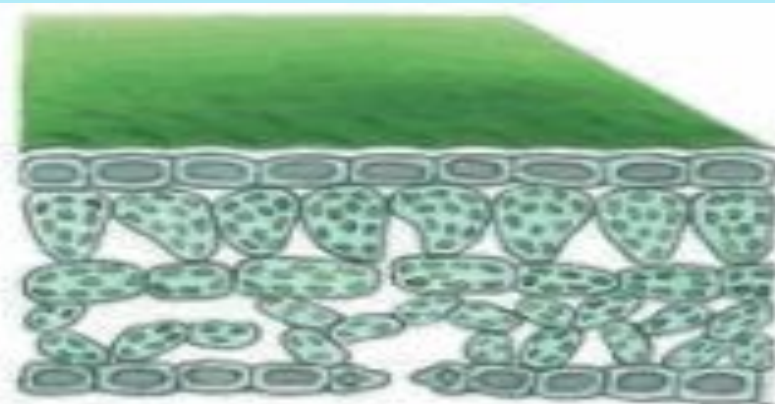
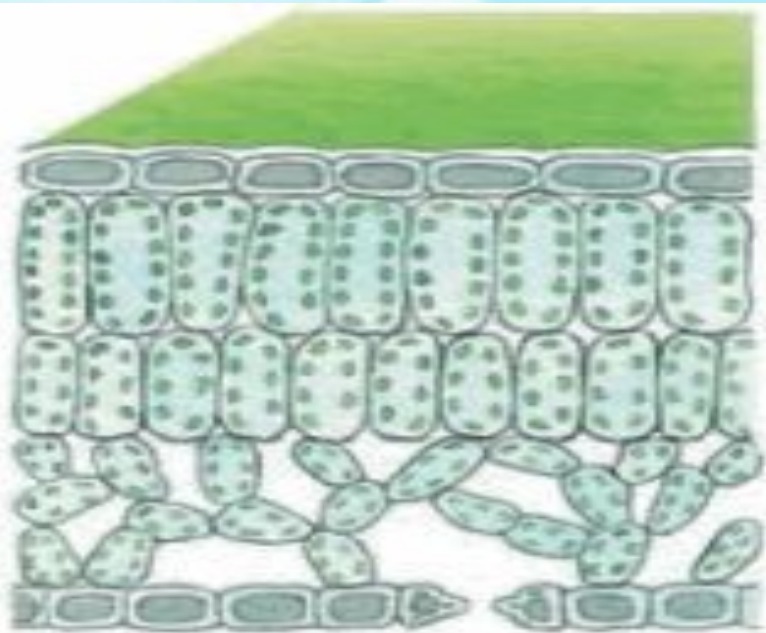


# Внутреннее строение листа





# Световой и теневой лист

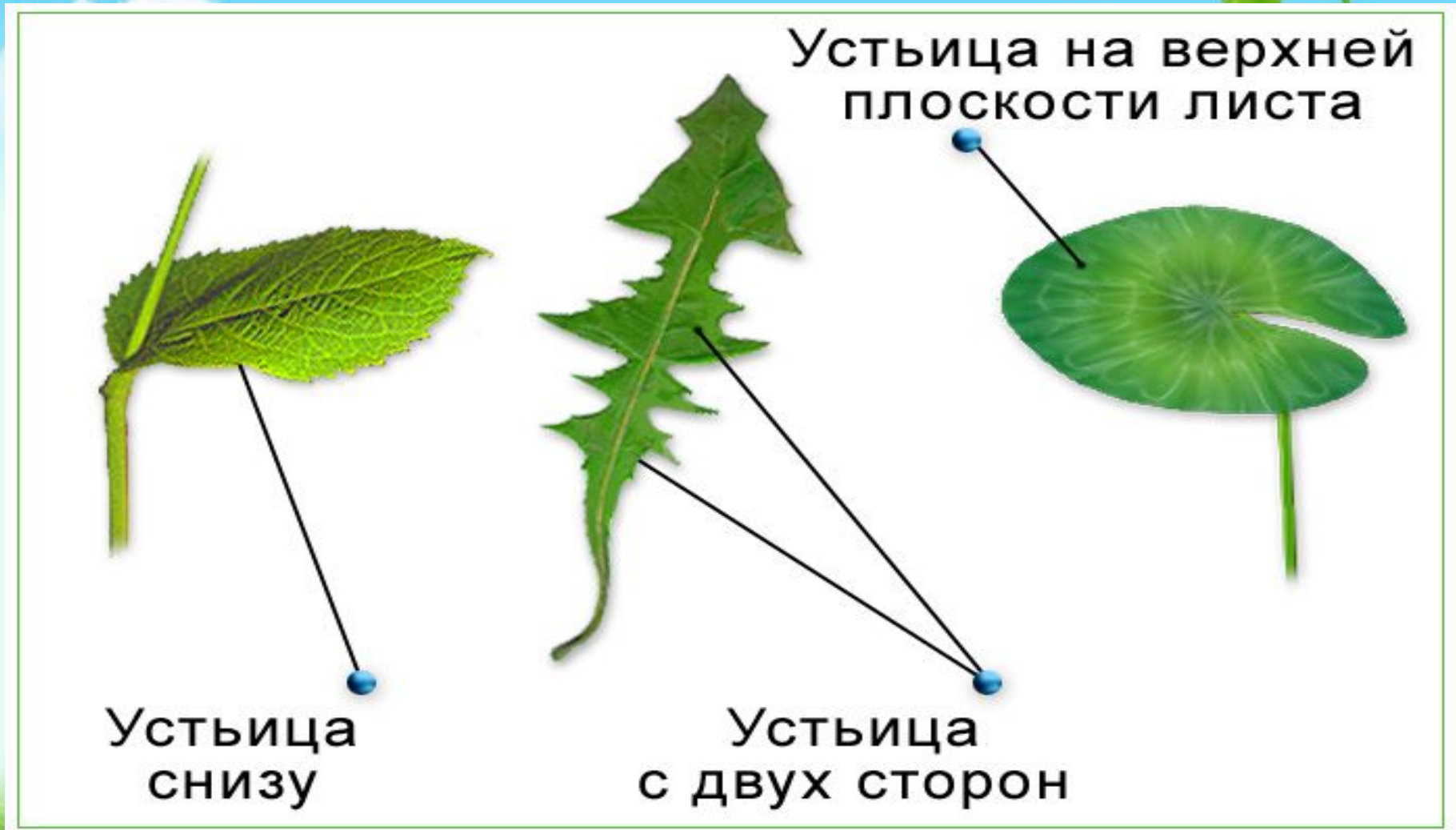


Теневой лист

Световой лист

В тени столбчатая ткань плохо развита

# Расположение устьиц

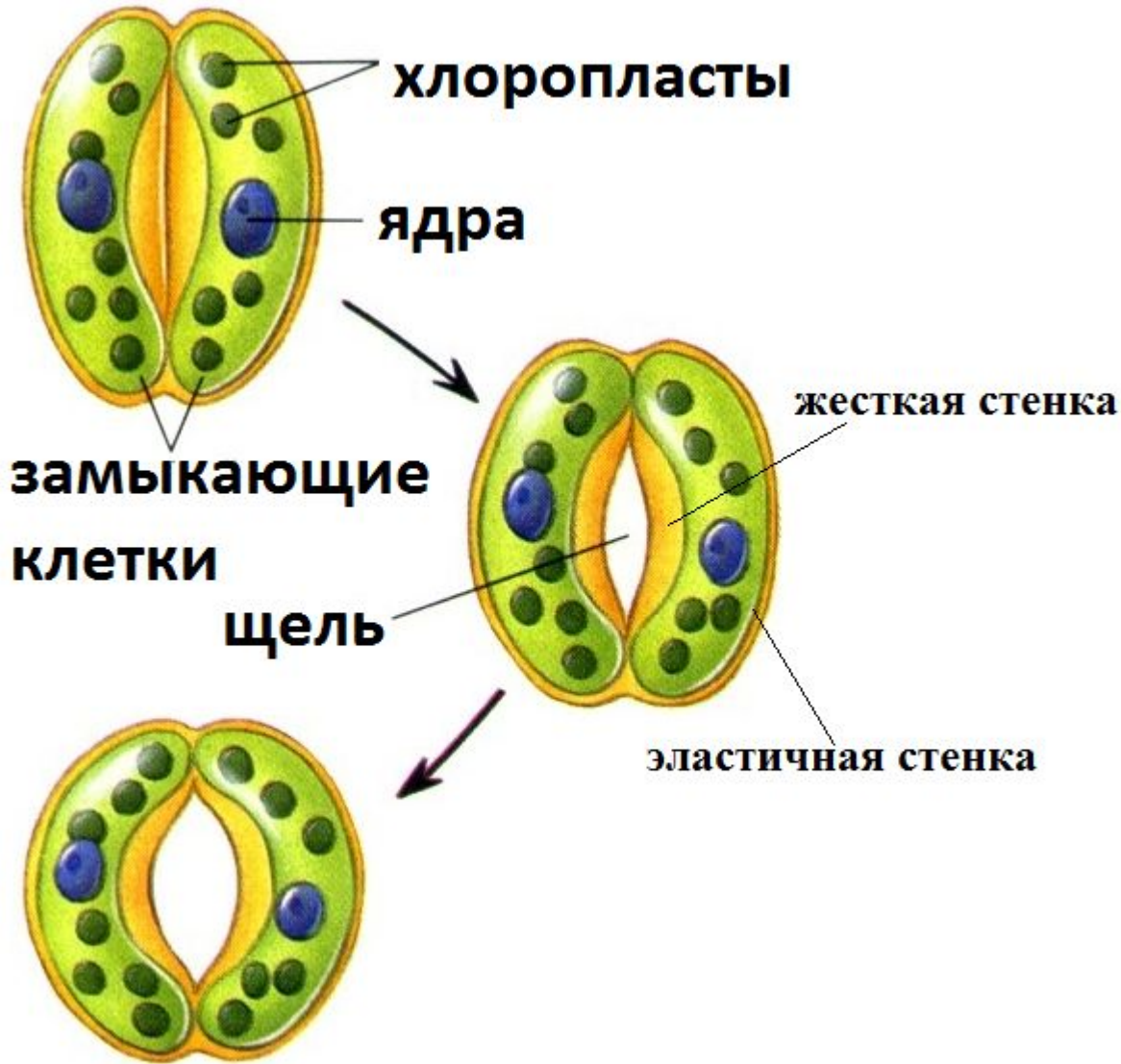


Устьиц нет у листьев, лежащих в воде

# Устьице



# Устьице



Замыкающие клетки содержат хлорофилл. Клетки вокруг них не содержат хлорофилла!



# Механизм работы устьиц



фотосинтез

Накопление  
органики в  
замыкающих  
клетках

Замыкающие  
клетки  
разбухают

Закон осмоса:  
вода идет в  
замыкающие  
клетки

Устьичная  
цель  
открывается

# Механизм работы устьиц



Фотосинтез  
прекращается

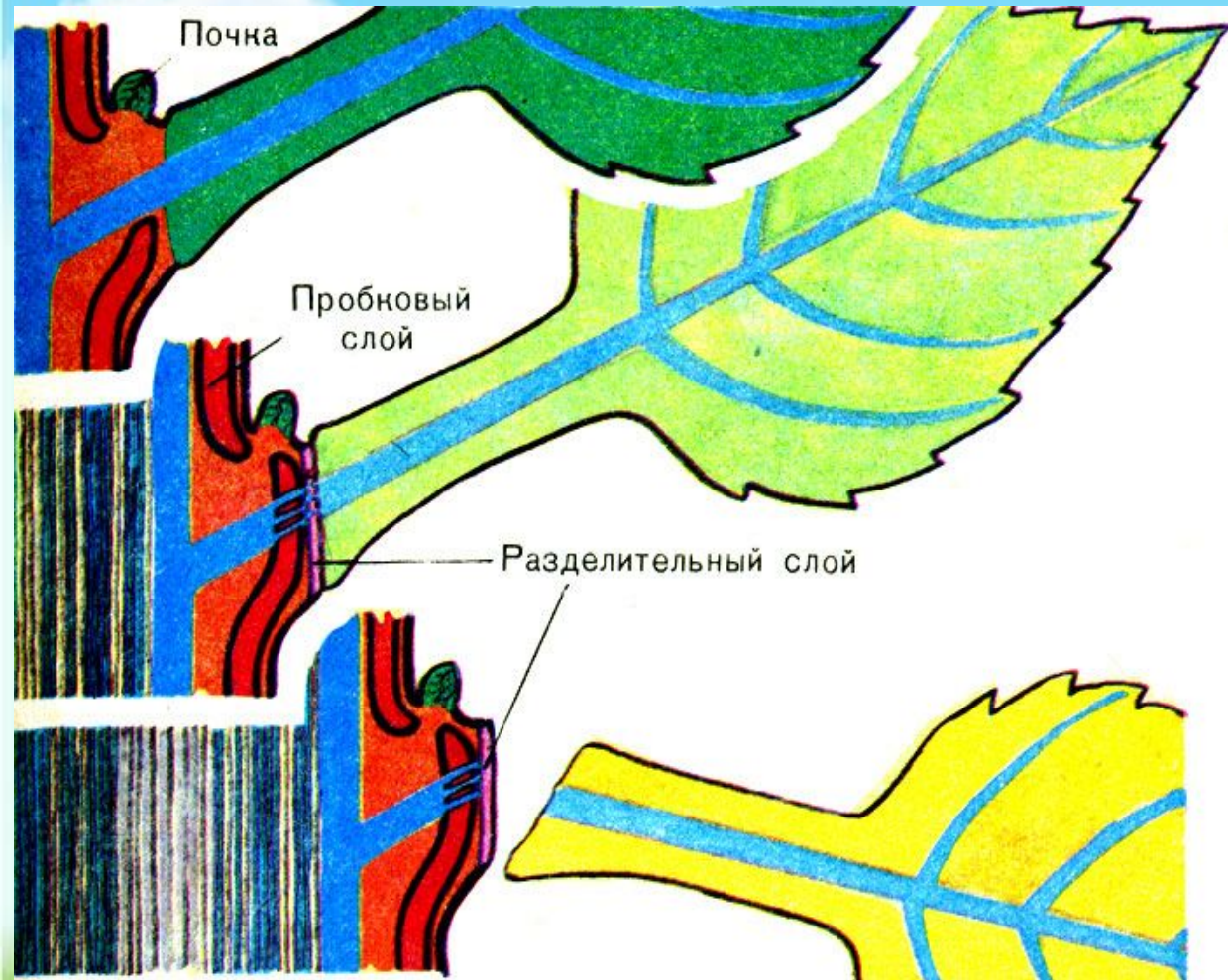
Накопление  
органики в  
замыкающих  
клетках  
прекращается

Вода перестает  
поступать в  
замыкающие  
клетки

Концентрации  
органики  
сравниваются

Устьичная  
цель  
закрывается

# Листопад



**Листопад** — приспособление к плохим условиям.

**Функции:**

- уменьшение транспирации
- сброс отходов
- уменьшение нагрузки снега на ветви

The background is a lush green field under a bright blue sky with white clouds. A small green plant with three leaves is growing in the foreground on the right. A white bird is flying in the sky. There are three floating globes: one in the top left, one in the top center, and one in the bottom left. The scene is decorated with sparkling light effects and a soft lens flare on the right side.

# Стебель

Строение

Функции

Классификация



# Свойства стебля:

- осевой вегетативный орган
- неограниченный рост
- апикальный рост
- радиальное строение
- положительный гелеотропизм
- отрицательный геотропизм
- несет листья и почки

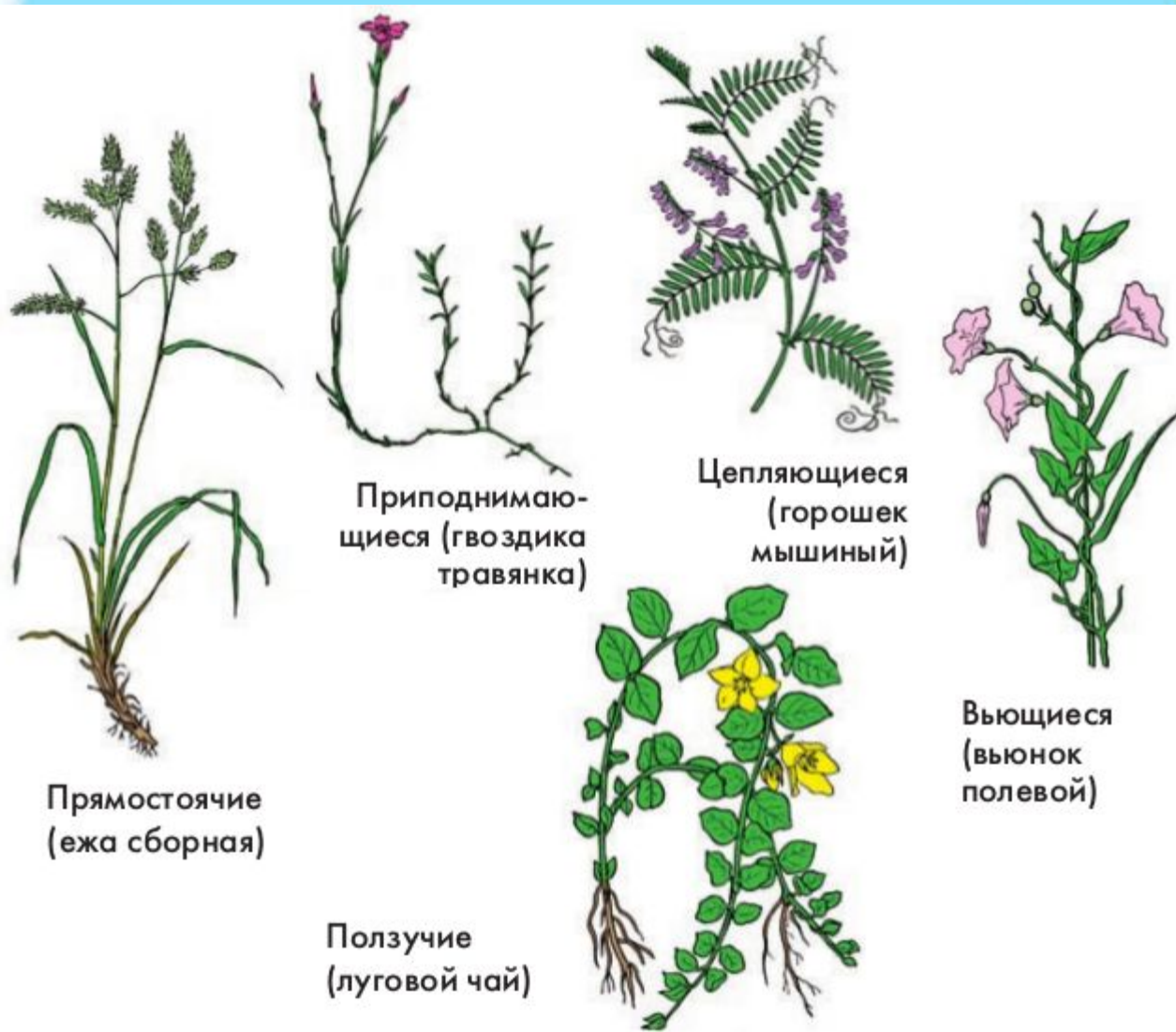
# Функции стебля

- опорная
- проводящая

**А еще (не у всех):**

- защитная (боярышник)
- запасающая (многолетние растения)
- вегетативное размножение
- фотосинтез
- газообмен

# Виды стебля по положению в пространстве



ЛИАНА — растение с

цепляющимся и вьющимся

побегом

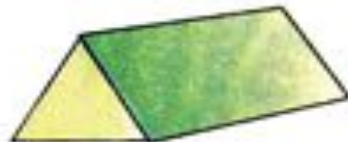




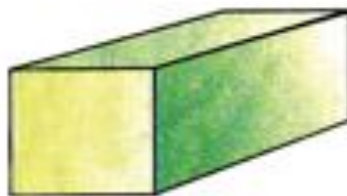
# Формы стебля



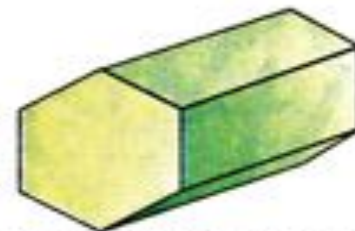
Округлый



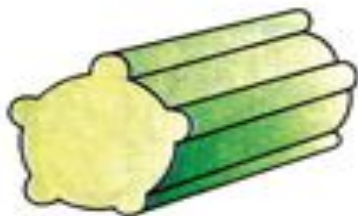
Трехгранный



Четырехгранный



Многогранный



Ребристый



Крылатый

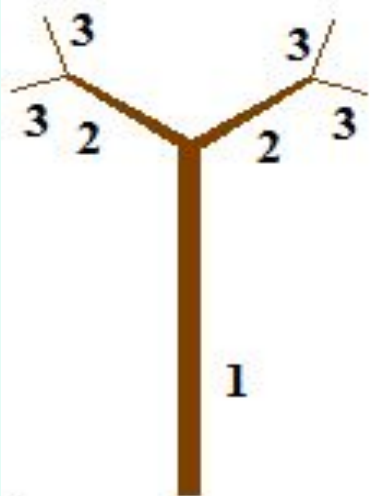


Крылатый

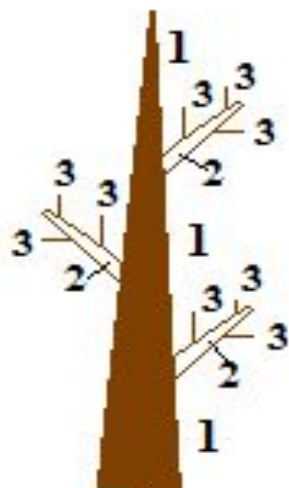
# Ветвление

Главный стебель (1) развивается из зародышего стебелька

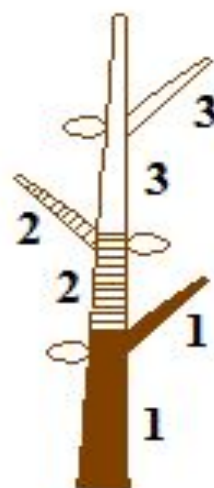
Типы ветвления побега



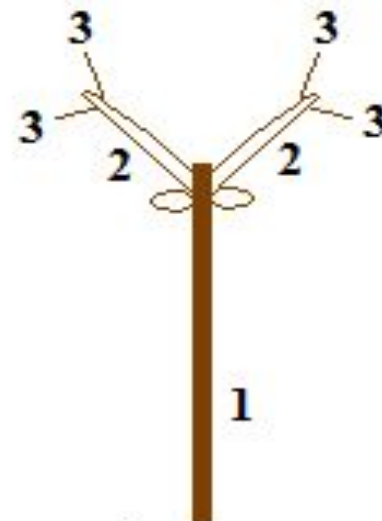
дихотомическое  
(плаун)



моноподальное  
(ель)



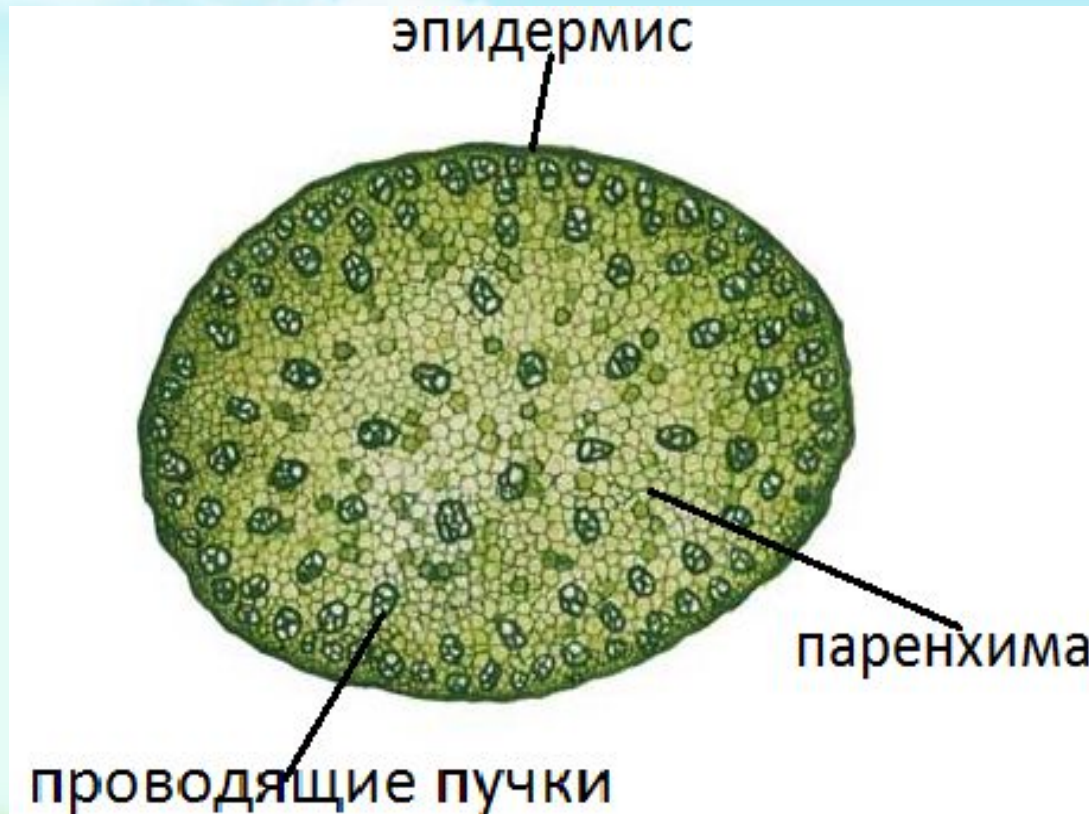
симподальное  
(черёмуха)



ложнодихотомическое  
(клен)

См. Таблица Ветвление стебля

# Строение: стебель однодольных



## Проводящие пучки:

- расположены не упорядочено
- содержат ксилему и флоэму
- не содержат камбий (**закрытые**)
- ксилема ближе к центру пучка, флоэма ближе к периферии (**коллатеральные**)

# Стебель злаков - соломина



# Строение: стебель двудольных трав



## Проводящие пучки:

- расположены упорядочено
- содержат ксилему и флоэму
- содержат камбий (открытые)
- ксилема ближе к центру пучка, флоэма ближе к периферии (коллатеральные)



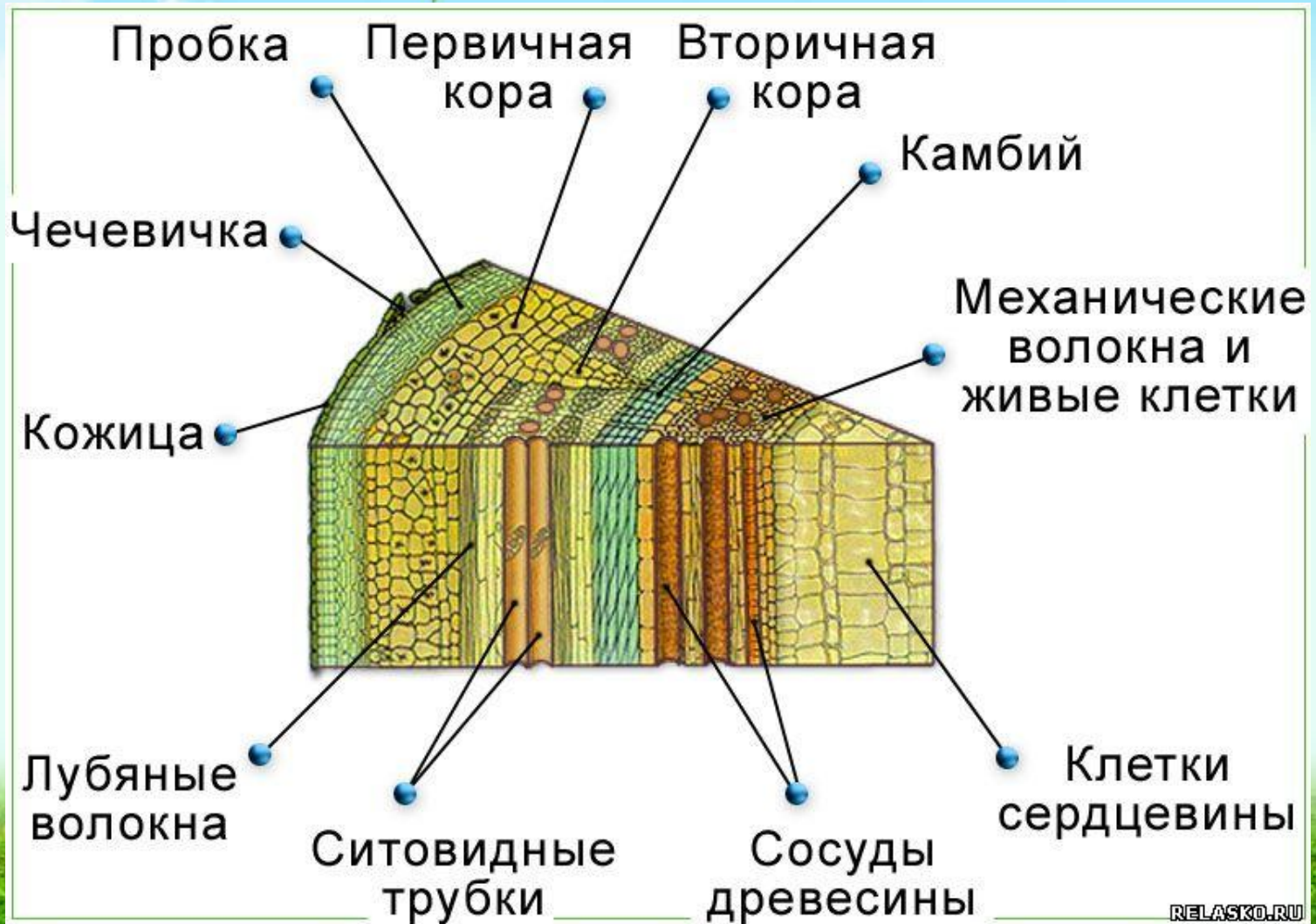
*Таблица 1*

**Строение стеблей однодольных и двудольных растений**

<b>Признаки</b>	<b>Однодольные растения</b>	<b>Двудольные растения</b>
Первичная кора	Состоит из паренхимы	Состоит из паренхимы и колленхимы
Тип проводящих пучков	Закрытые (камбий отсутствует)	Открытые (между флоэмой и ксилемой — прослойка камбия)
Расположение пучков	Беспорядочное	Упорядоченное по кругу
Паренхима	Занимает основную часть центрального осевого цилиндра	Образует часть первичной коры, сердцевину и сердцевинные лучи



# Строение: стебель двудольных деревьев



# Годичные кольца

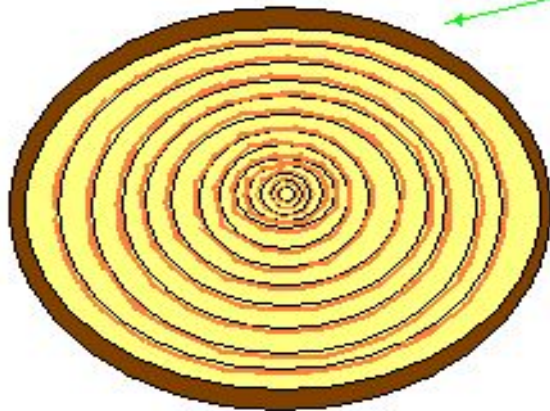




# Годичные кольца

Влияние условий жизни на рост дерева в толщину

годичные кольца



на сухом месте



на болоте

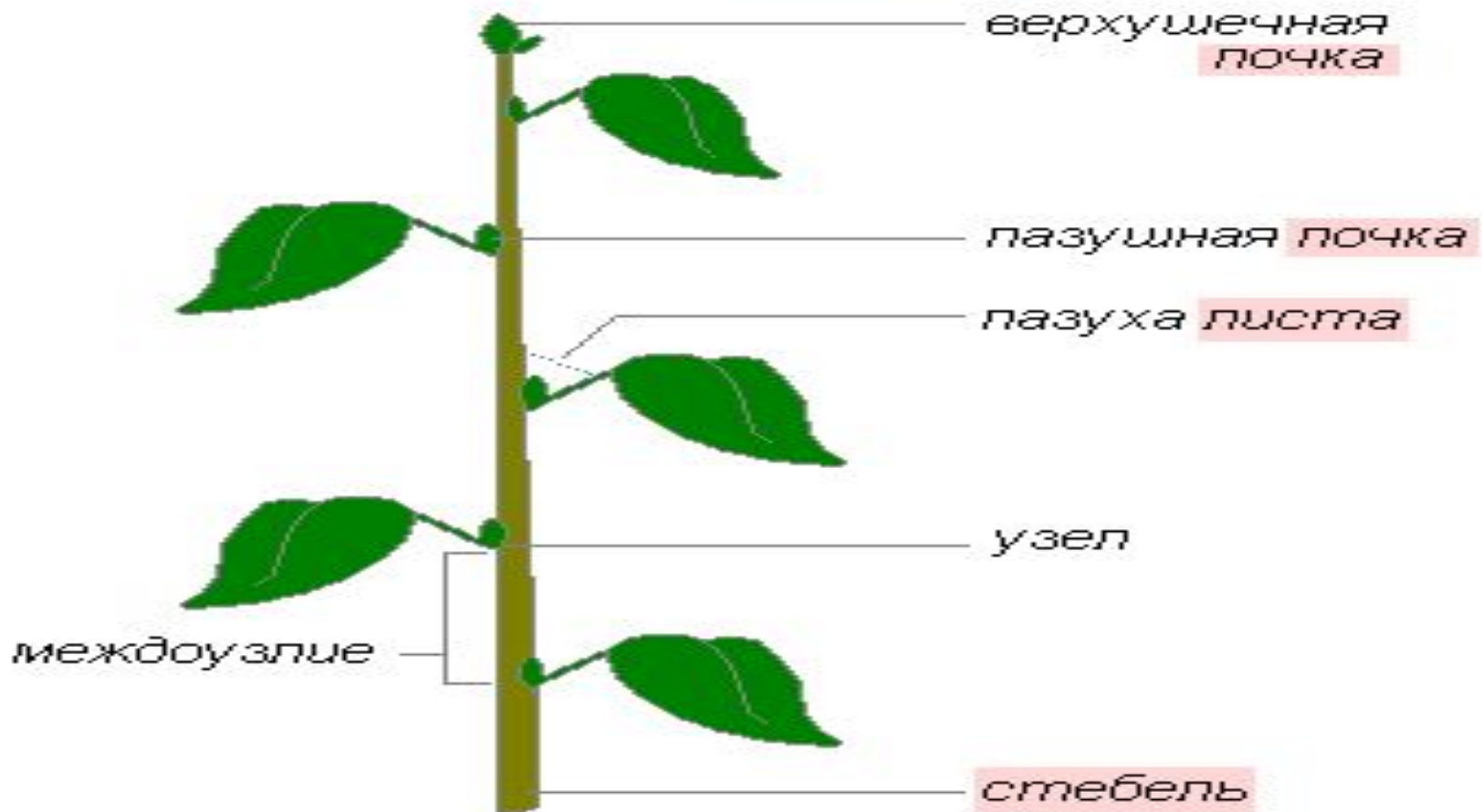


на открытом месте

ветер

Стебель + листья + почки =  
ПОБЕГ

Схема строения побега



# Укороченный и удлиненный побег



# Видоизменения побегов

## ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ПОБЕГОВ:



корневище



клубень



луковица

См. Таблица  
Видоизменения побега

## ВИДОИЗМЕНЕНИЯ НАДЗЕМНЫХ ПОБЕГОВ:



колючки

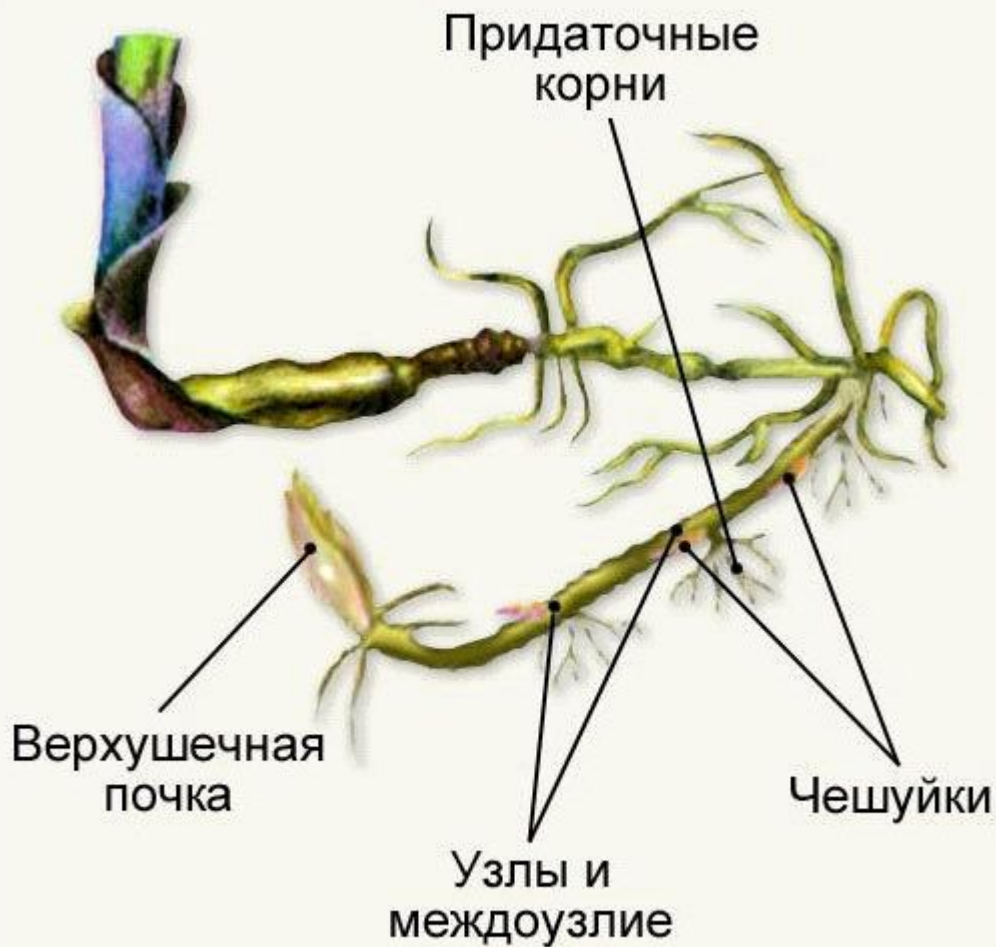


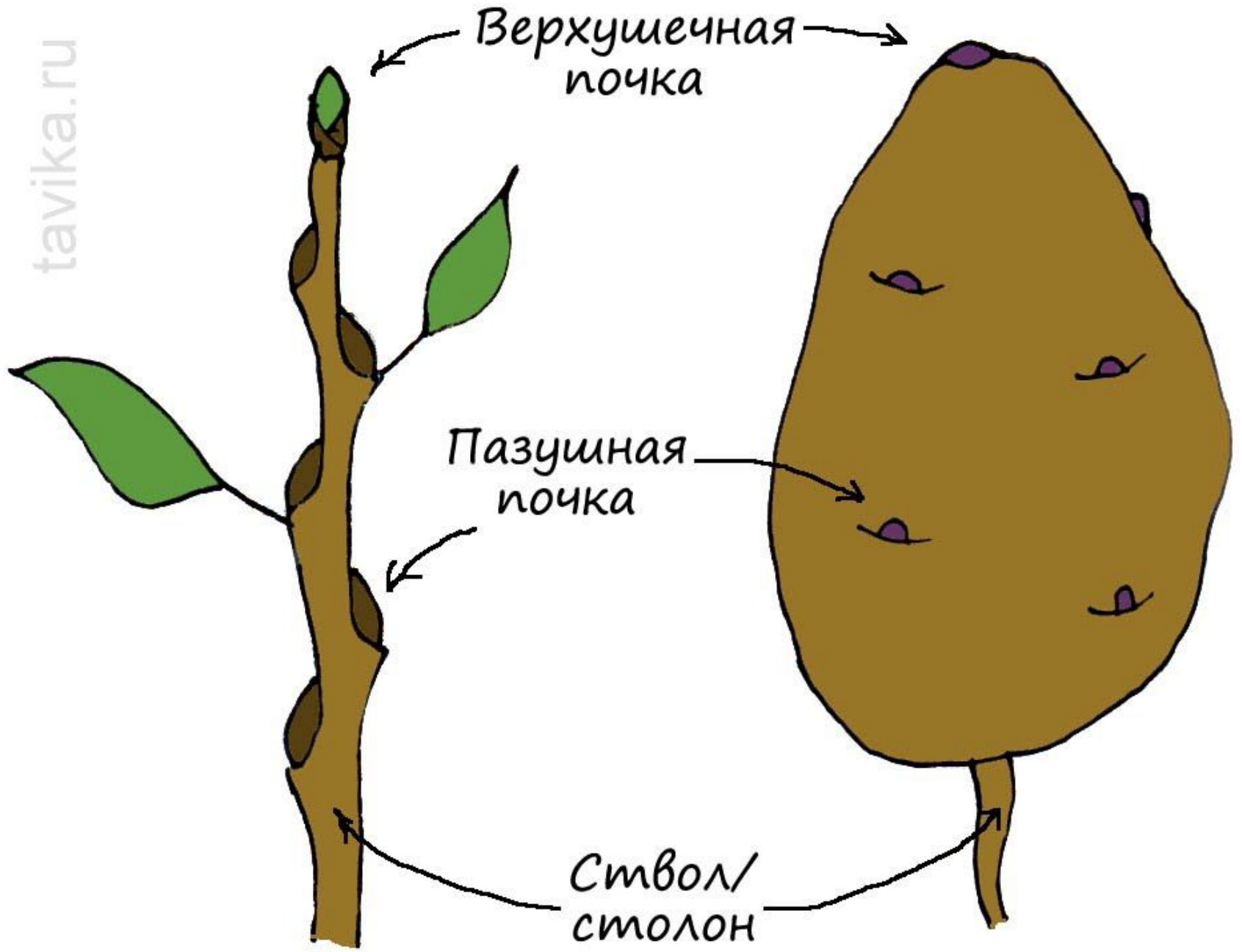
усики

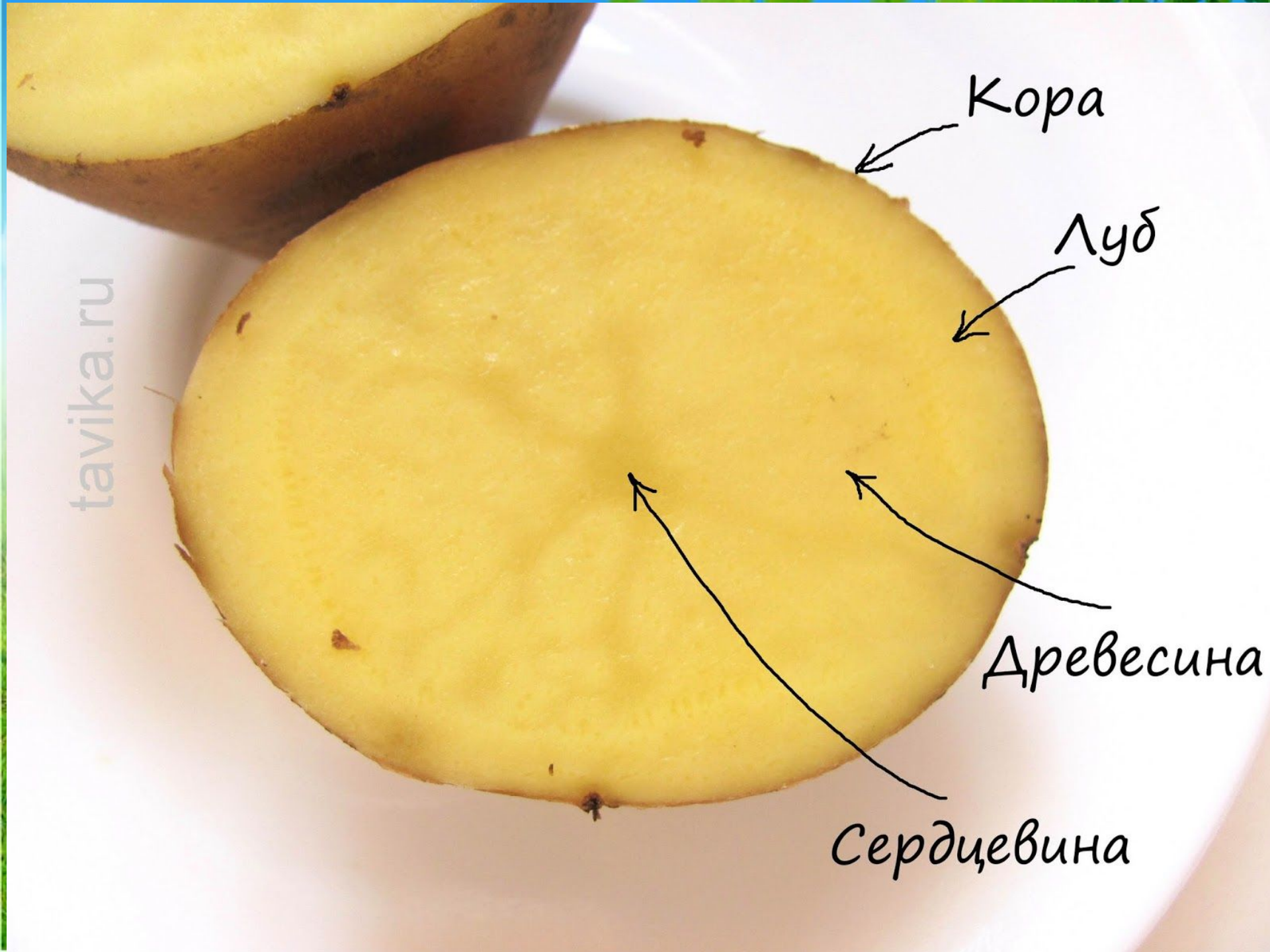


клародий

# Корневище







Кора

Луб

Древесина

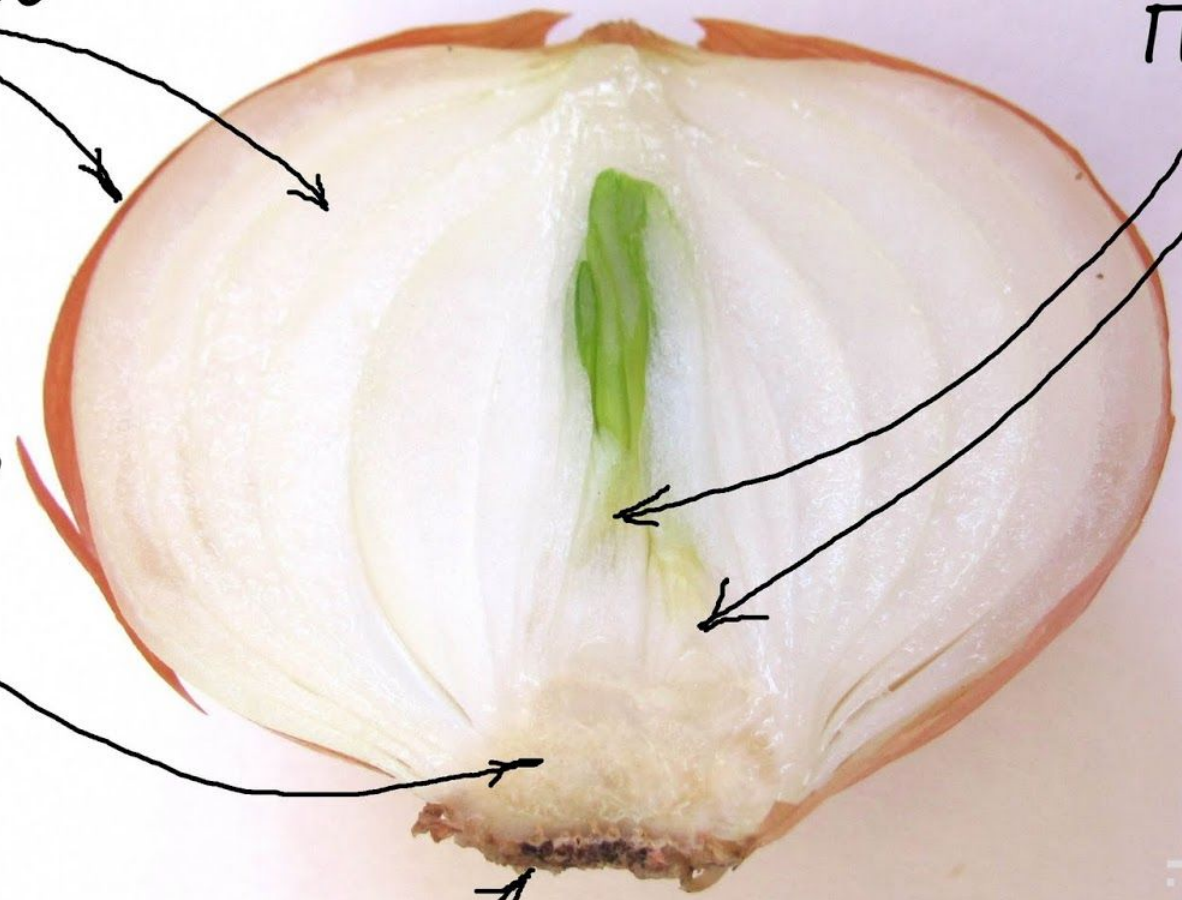
Сердцевина

Основания  
листьев

Почки

Стебель  
(донце)

Корни





# Колючки (боярышник)



# Кладодии

мюленбекии плосковеточно  
й



опунции  
мелковолосистой





# Сравнение корня и побега

Таблица

Блок 4. Сравнение корня  
и побега

# Почки



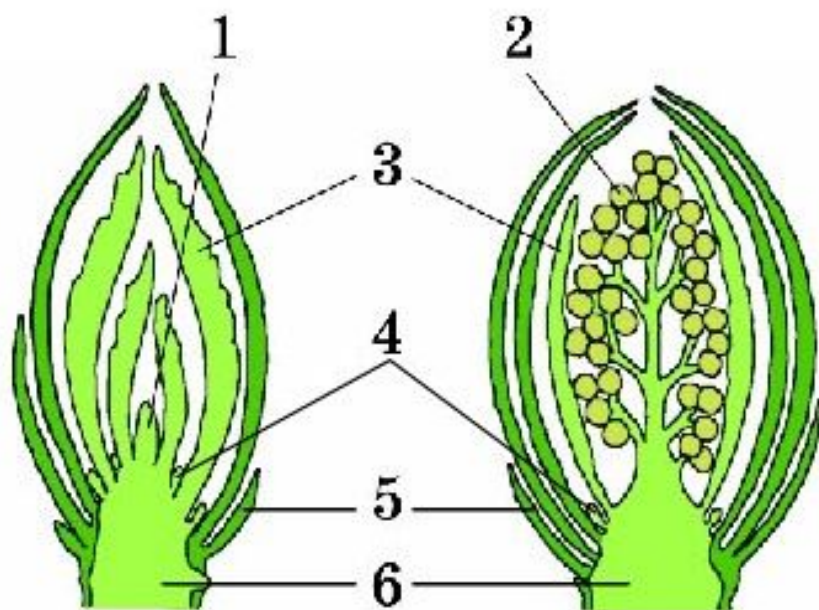
верхушечные

боковые



# Строение почек

вегетативной



генеративной



- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1 — конус нарастания | 4 — дочерние почки     |
| 2 — зачатки цветов   | 5 — почечная чешуя     |
| 3 — зачатки листьев  | 6 — зачаточный стебель |

Кочан — верхушечная почка  
капусты



The image is a composite background for a presentation slide. It features a lush green field of grass in the foreground, with a single young plant with three leaves growing on the right. The sky is a clear, bright blue with soft white clouds on the left. In the upper left, two small, transparent globes of the Earth are shown. A bright, multi-pointed light flare with a white and yellow gradient streaks across the right side of the image. The overall aesthetic is clean, fresh, and environmentally friendly.

# Вегетативное размножение

# Вегетативное размножение

Способ вегетативного размножения	Органы или их части	Примеры	
		в природе (естественно)	в хозяйстве (искусственно)
Вегетативными органами и их видоизменениями	Корневище	Пырей, хвощ, ландыш, тростник	Бамбук, ревень, спаржа
	Клубень корневой	Чистяк, любка	Георгина, батат
	Клубень побеговый	Земляной миндаль — сыть	Картофель, топинамбур
	Луковица	Тюльпан, лилия, пролеска, дикие виды лука	Лук, чеснок, тюльпан, нарцисс, лилия
	Клубнелуковица	Шафран, гладиолус (шпажник)	Шафран, гладиолус, безвременник (колхикум)
	Усы	Земляника, гусиная лапка, лютик ползучий	Земляника, клубника
Неукорененными частями вегетативных органов	Стеблевые черенки	Ива ломкая	Виноград, смородина, ива, тополь, флокс
	Листовые черенки	—	Бегония, глоксния, сенполия



# Вегетативное размножение

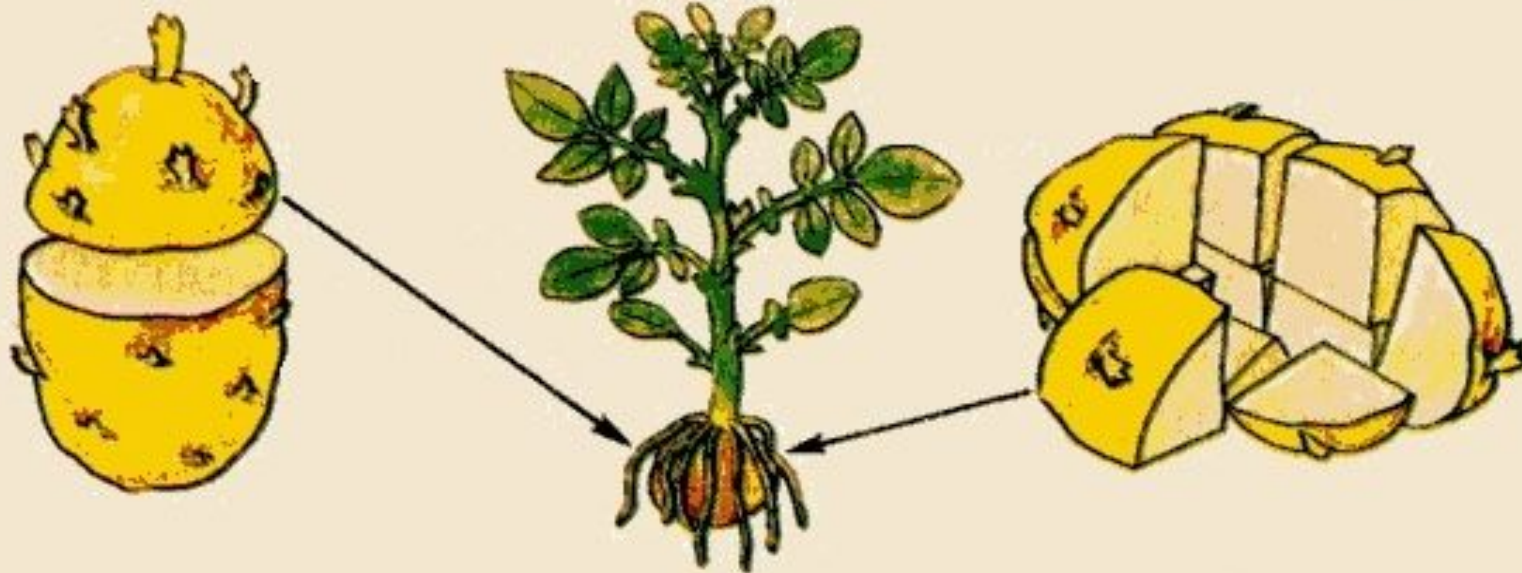
Способ вегетативного размножения	Органы или их части	Примеры	
		в природе (естественно)	в хозяйстве (искусственно)
Неукорененными частями вегетативных органов	Корневые черенки	—	Малина, вишня, слива, ирга, флокс
Укорененными вегетативными органами	Деление куста (у многолетних)	Полынь, одуванчик, борщевик, ковыль	Пион, флокс, дельфиниум, ревень, малина
	Отводки (ветви, засыпанные землей при основании)	Ель, пихта, скумпия	Крыжовник, смородина, виноград, шелковица
	Корневые отпрыски (корнеотпрысковые растения, образующие придаточные почки)	Малина, ирга, черемуха, бодяк, осот, одуванчик	Малина, ежевика, вишня, слива, сирень
Прививками	Методы: Сближение (аблактировка)	—	Виноград, особи при отдаленной гибридизации
	Черенком (копулировка, в расщеп, под кору)	—	Яблоня, груша, пасленовые, тыквенные
	Глазком (окулировка)	—	Фруктовые культуры



# Размножение корневищем

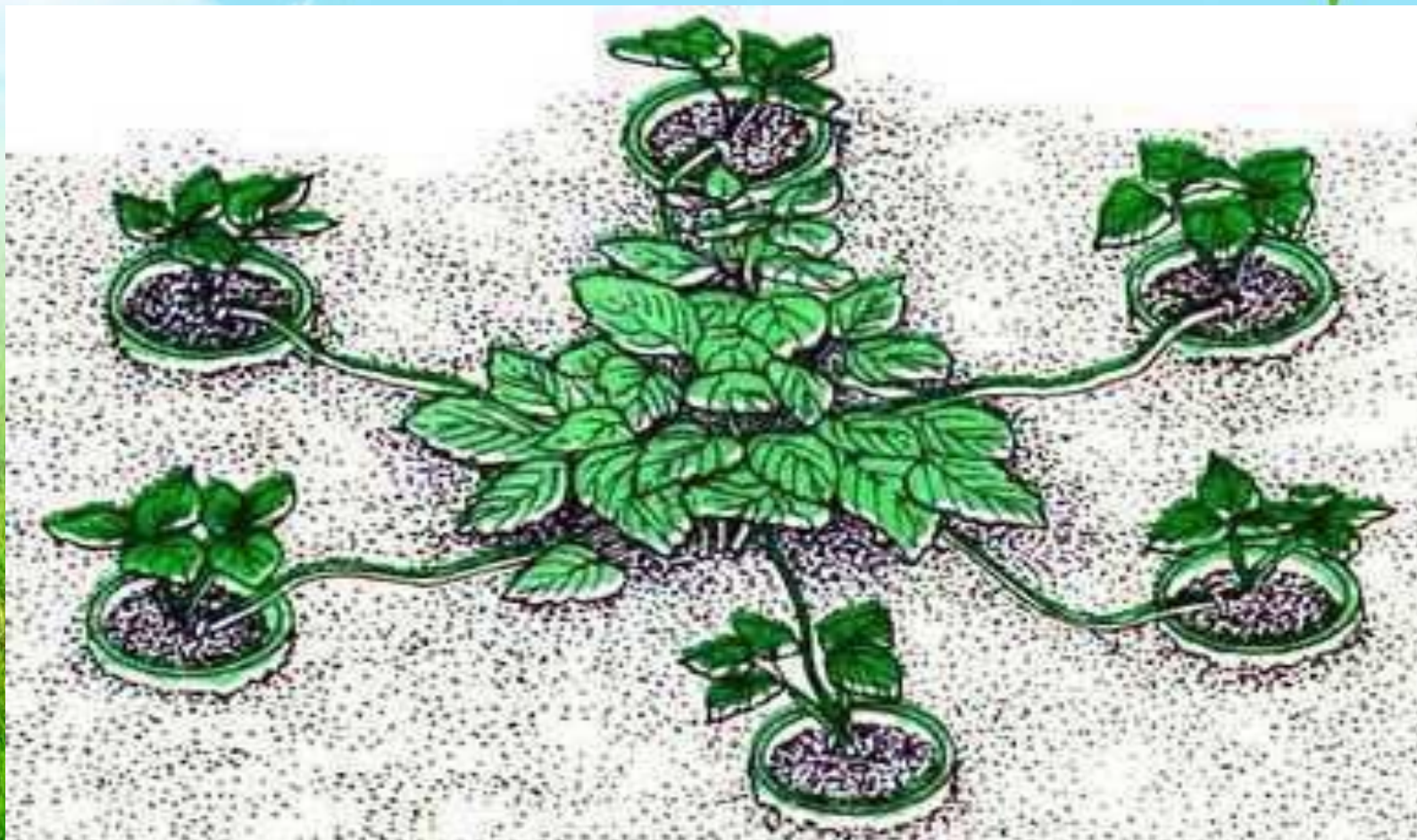


# Размножение клубнями



Размножение картофеля верхушкой клубня и кусочками клубня с глазками

# Размножение усами

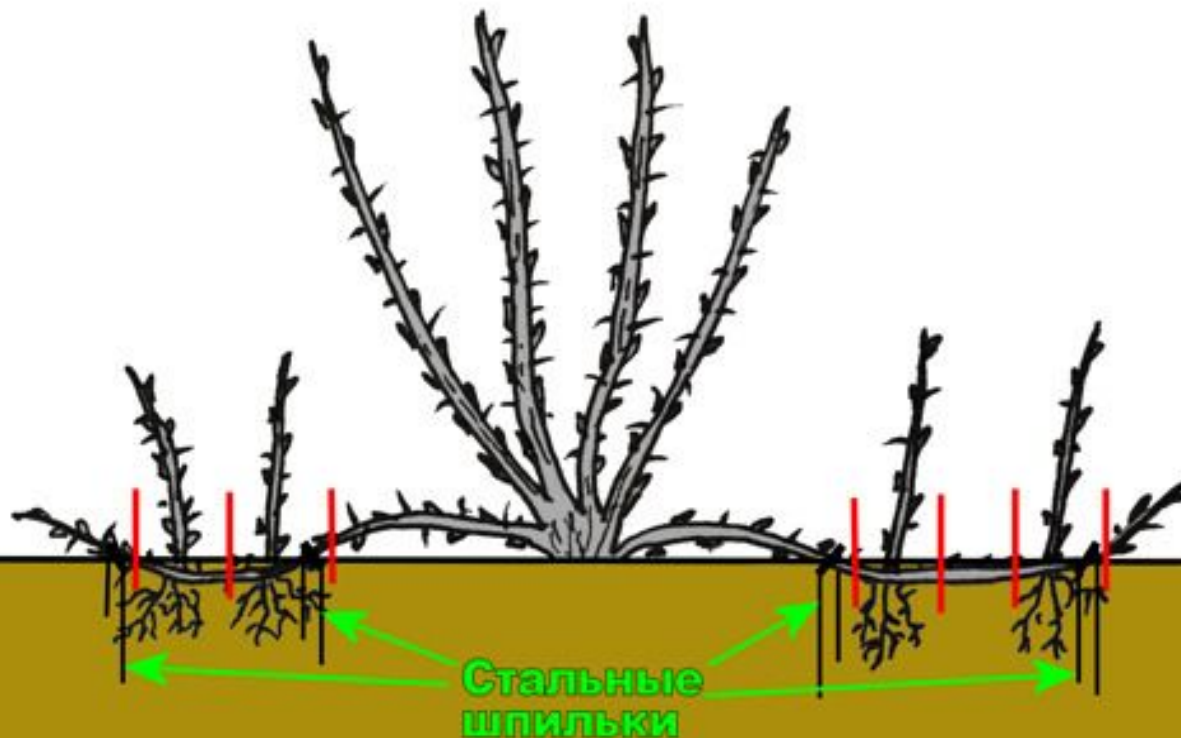


# Размножение черенками (черенкование)

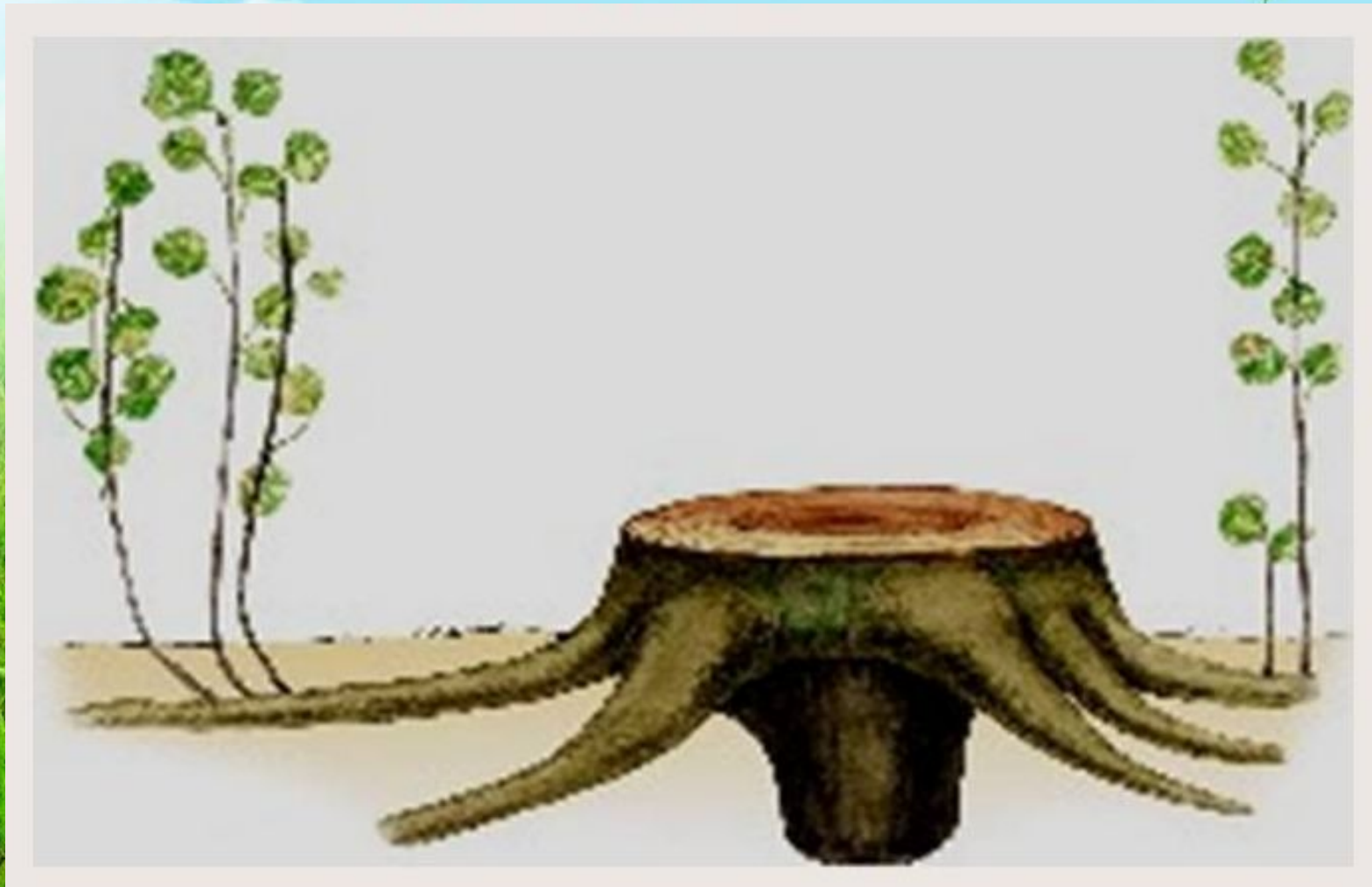


# Размножение отводками

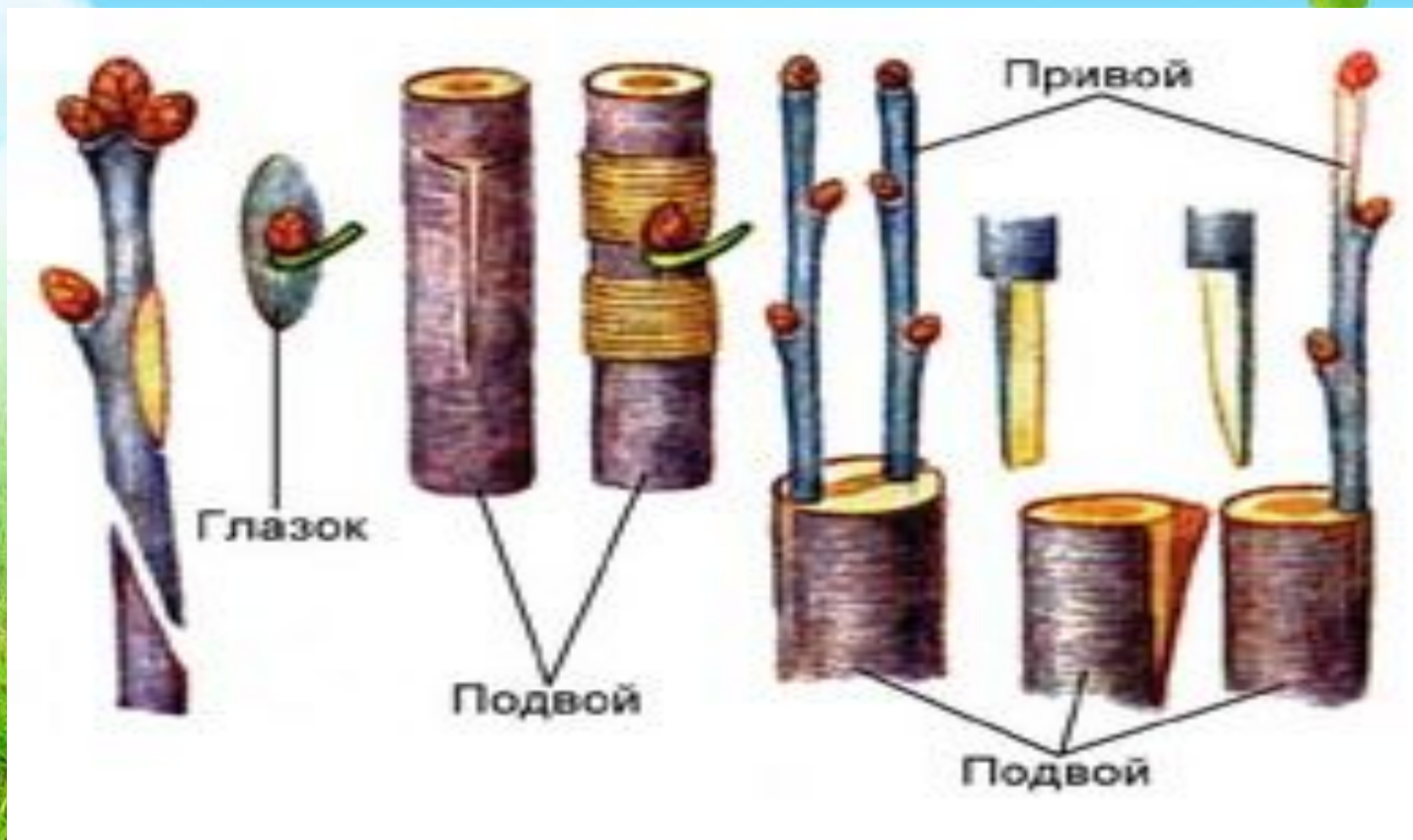
## Размножение крыжовника отводками



# Размножение корневыми отпрысками



# Прививка



**Прививка** — вегетативный способ размножения растений путём объединения частей нескольких растений

**Привой** — растение, которое прививают.

**Подвой** — растение, на которой прививают



Мичурин И.В.  
(1855-1935г)



The image is a composite background for a presentation. It features a lush green field in the foreground with a small, young green plant on the right. The sky is bright blue with white clouds. There are several floating globes of the Earth, some in the sky and one in the field. A bright lens flare with a white streak and starburst effects is on the right side. The text 'Агротехнические приемы' is centered in the middle of the image.

# Агротехнические приемы

# Пикировка

**Пикировка, пикирование** — удаление конечной части стержневого корня у молодого сеянца с целью стимулировать ветвление корневой системы.

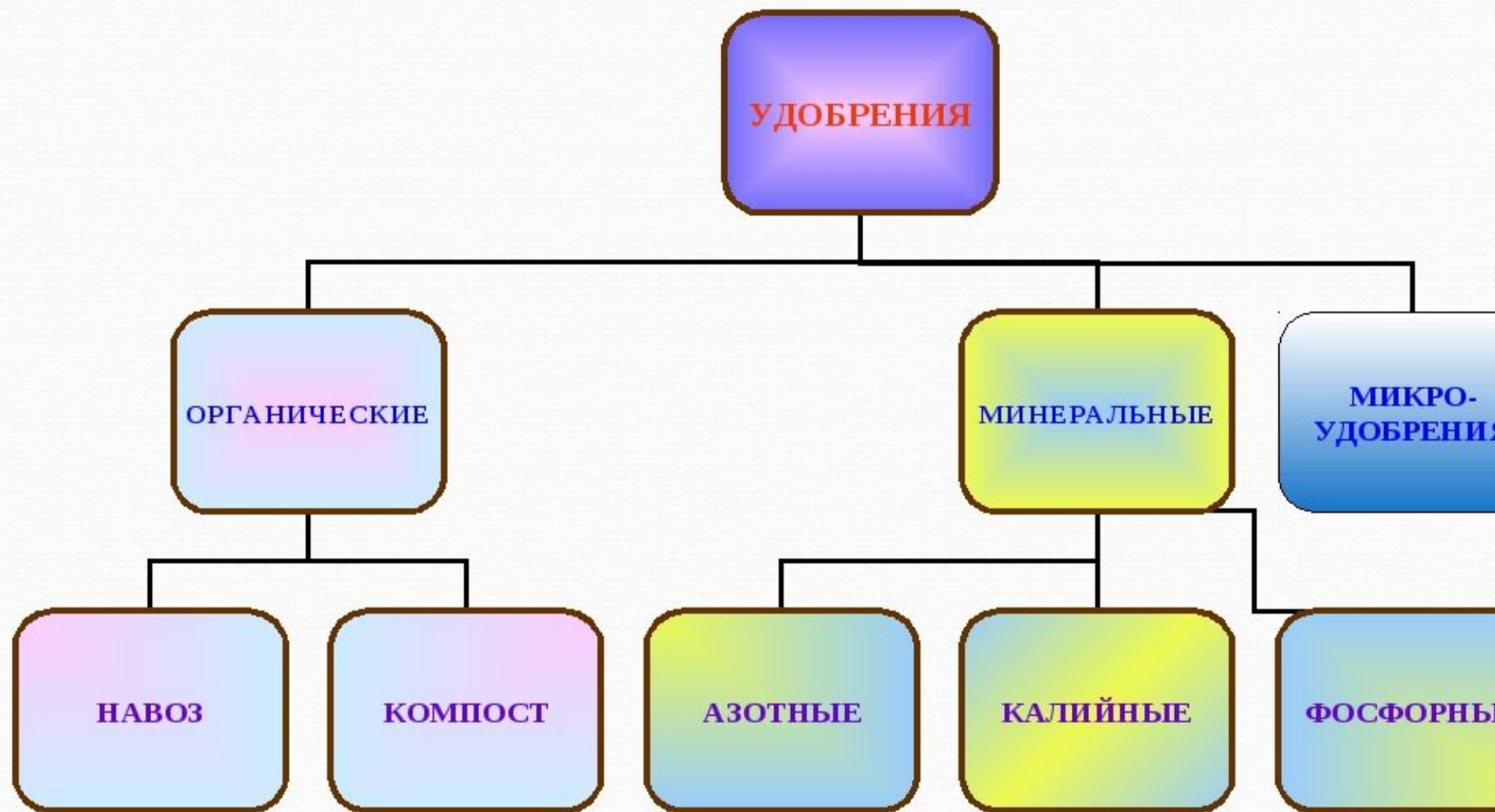


# Окучивание

**Окучивание** - приваливание влажной мелкокомковатой почвы к нижним частям растений с одновременным её рыхлением



# КЛАССИФИКАЦИЯ УДОБРЕНИЙ



# Пинцировка (прищипка)

**Пинцировка** - удаление верхней части молодого побега у растения. Метод применяется в огородничестве, плодоводстве и цветоводстве, имеет целью вызвать взамен верхушечного роста усиленное развитие боковых частей растения для увеличения урожайности.



# Букетировка

**Букетирóвка (букетóвка)** — приём ухода за сельскохозяйственными культурами, заключающийся в механическом прореживании растений с оставлением в рядке «букетиков» из 3-4 растений в каждом.

