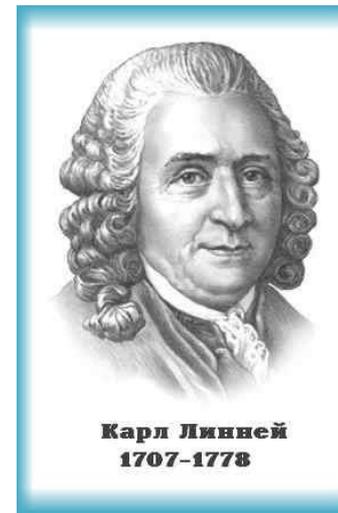


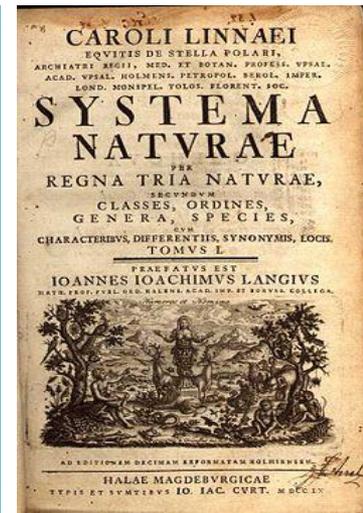
**THEOPHRASTUS**  
Botanığın ilk babası



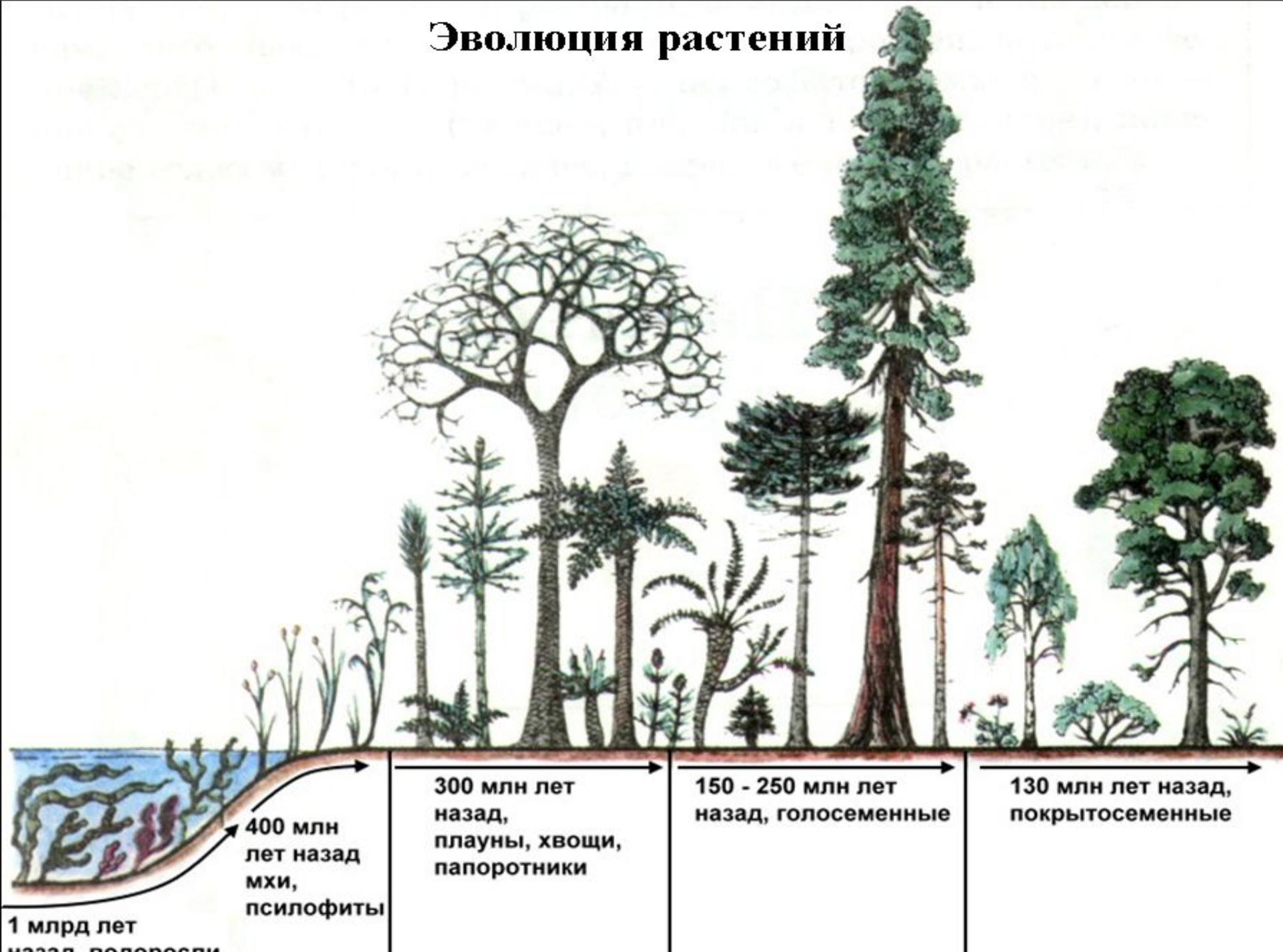
## Информационный обзор по темам: Ц.Бактерии,Ц.Грибы,Отделы растений, Вегетативные органы.



**Карл Линней**  
1707-1778

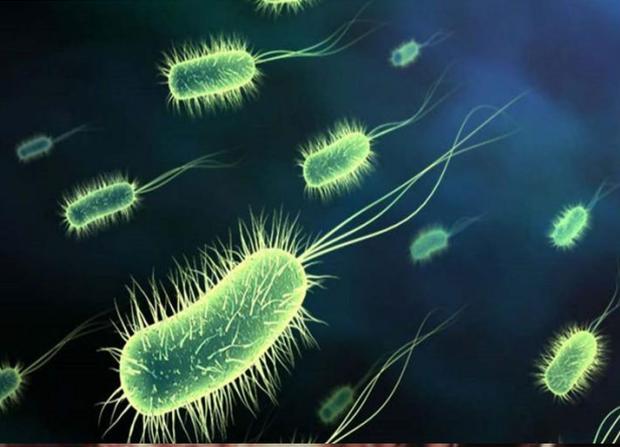


# Эволюция растений



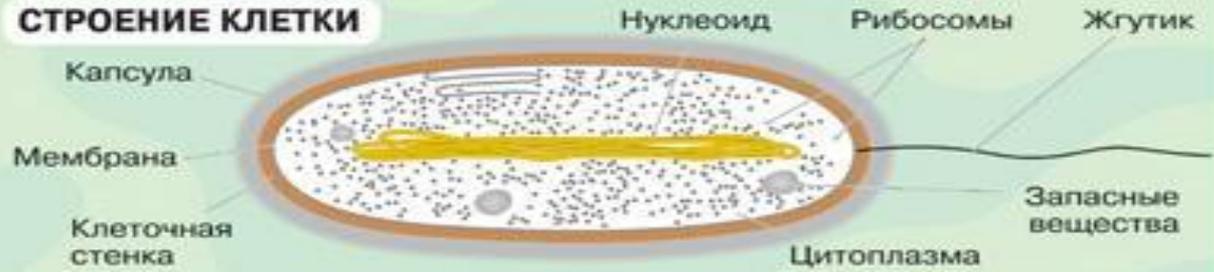
## Ткани растений

Ткань	Образовательная	Покровная	Механическая	Проводящая	Основная
Где находится	В точках роста	На границе с внешней средой	Во всех частях растения	Во всех частях растения	Корни, плоды, стебли, листья
Особенности клеток	Мелкие, быстро делятся	Плотно прилегают друг к другу, имеют толстые оболочки	Клетки с толстыми стенками	Длинные клетки: мертвые — сосуды, живые — ситовидные трубки	Запасающие (бесцветные) и фотосинтезирующие (содержащие хлорофилл) клетки
Функции	Рост растения	Защита от испарений, повреждений, микроорганизмов	Защита, опора	Проведение питательных веществ	Питание, выделение, запасание, всасывание



# БАКТЕРИИ

## СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ



## ФОРМА КЛЕТКИ



## Размножение делением



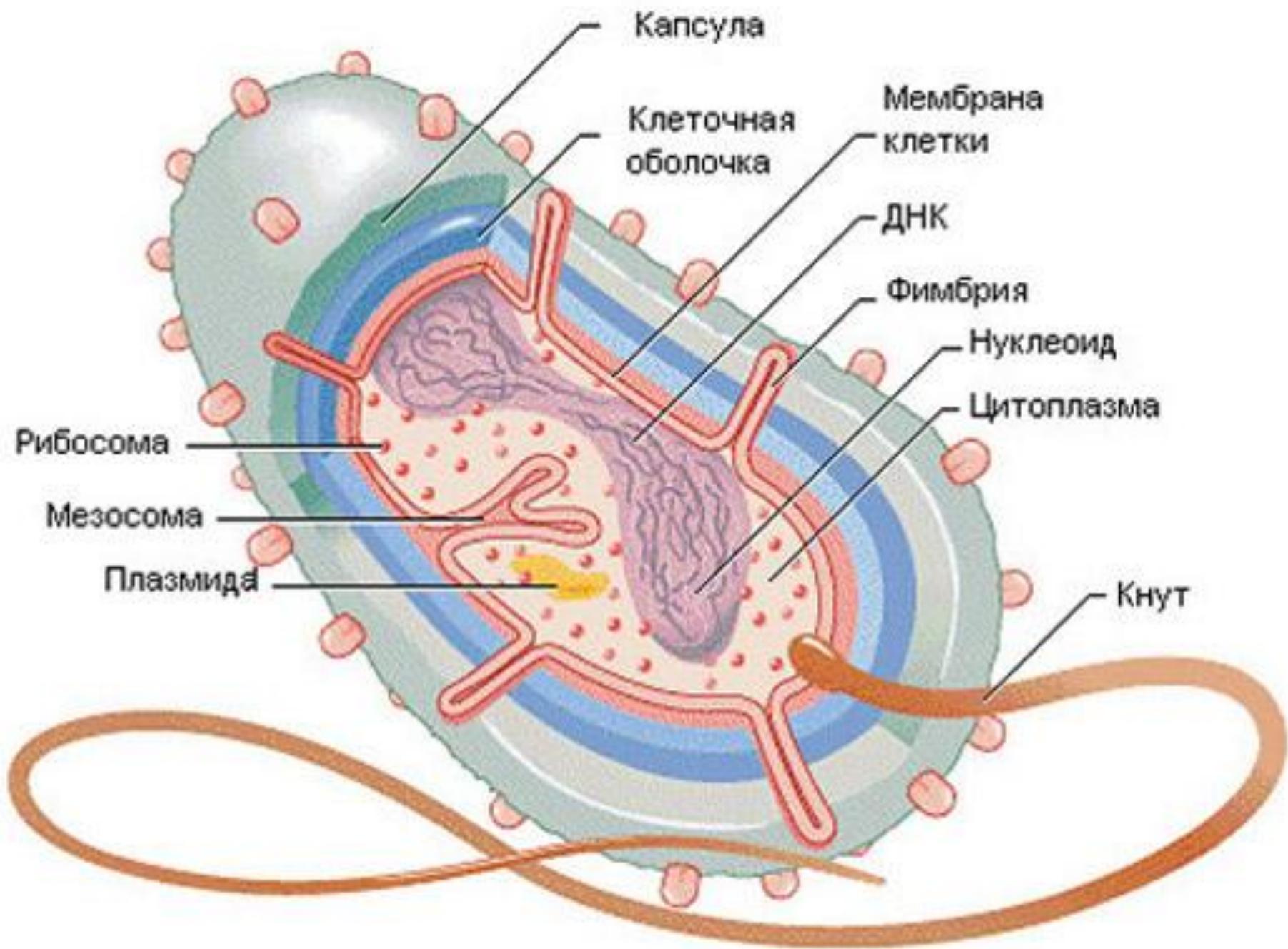
## Спорообразование



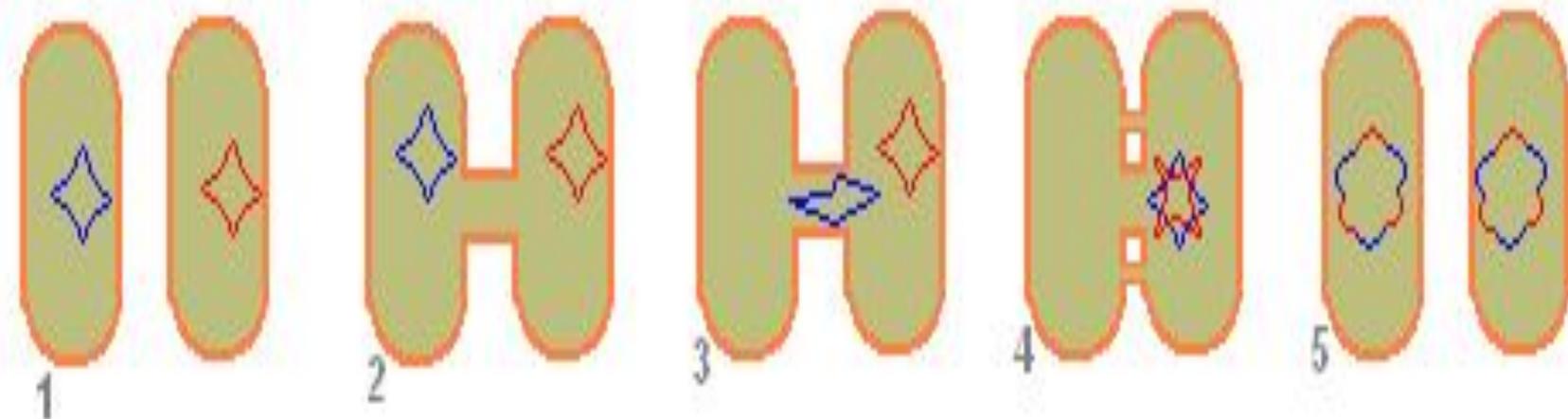
Спора

## РОЛЬ В ПРИРОДЕ





## Схема обмена участками ДНК



# Царство Прокариоты

## Подцарство Архебактерии

Около 50 видов бактерий без муреина в клеточной стенке.

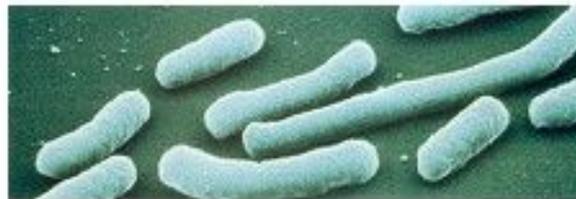
Метанообразующие, галобактерии, серозависимые.



## Подцарство Настоящие бактерии

Одноклеточные формы.

Гетеротрофы, (сапротрофы, паразиты, симбионты); фотоавтотрофы; хемоавтотрофы.



## Подцарство Цианобактерии

Одноклеточные и многоклеточные формы.

Фотосинтез с выделением кислорода.

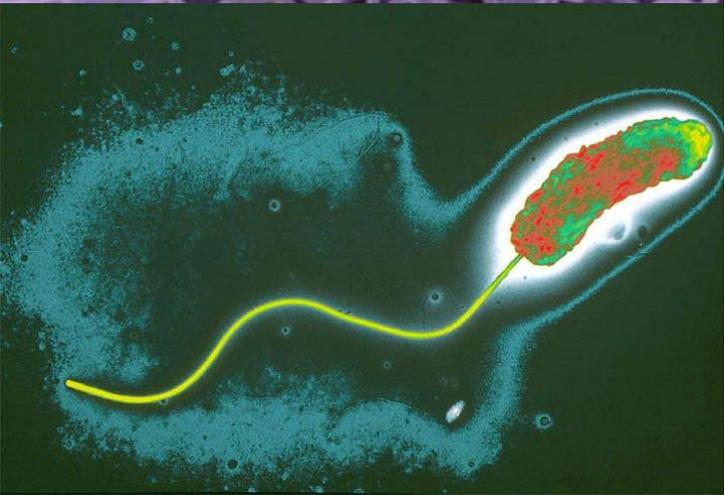
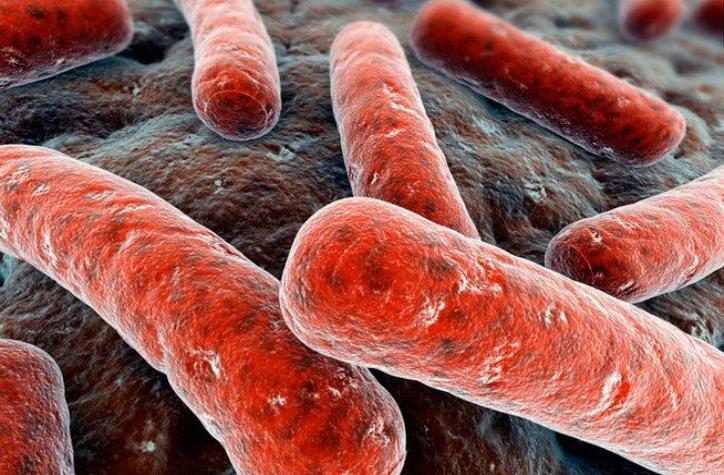
Многие фиксируют атмосферный азот





цианобактери  
и

## Бактерии — возбудители заболеваний человека



Название болезни	Возбудитель	Очаг поражения
Дифтерия	Коринобактерия (палочковидная)	Верхние дыхательные пути
Туберкулез	Микобактерия (палочковидная)	Легкие, органы брюшной полости, кости и суставы, лимфоузлы
Коклюш	Бордетелла (палочковидная)	Верхние и нижние дыхательные пути
Гонорея	Нейсерия (кокк)	Половые органы
Сифилис	Трепонема (спирохета)	Половые органы, при длительном течении — большинство органов и систем
Тиф	Рикетсии	Внутренние стенки кровеносных сосудов
Столбняк	Клостридиум (палочковидная)	Кровь, двигательные нейроны спинного мозга
Брюшной тиф	Сальмонелла тифи (палочковидная)	Пищеварительный тракт, лимфа, кровь, легкие, костный мозг, селезенка
Сальмонеллез	Сальмонелла (палочковидная)	Пищеварительный тракт
Бациллярная дизентерия	Шигелла (палочковидная)	Подвздошная и толстая кишка
Холера	Холерный вибрион (в виде запятой)	Тонкий кишечник

## Роль бактерий

### Положительная

1. Обеспечение круговорота веществ и элементов в природе (С, O<sub>2</sub>, Н, N, Р, S, Са и др.).
2. Участие в почвообразовании.
3. Обогащение атмосферы кислородом.
4. Образование залежей железной руды, карбонатов и других полезных ископаемых.
5. Симбиотическое взаимодействие с грибами и растениями.
6. Биологическая очистка водоемов.
7. Используются для получения молочнокислых продуктов, ферментов, спирта, различных лекарственных препаратов и т. д.

### Отрицательная

1. Приводят к порче пищевых продуктов, зачастую с образованием опасных для человека токсинов (ботулин).
2. Разрушают постройки и механизмы.
3. Вызывают «цветение воды» (цианобактерии).
4. Вызывают заболевания у растений, животных, человека (холера, чума, дифтерия, дизентерия, брюшной тиф, сальмонеллез, гонорея, сифилис и др.)

# Основные средства профилактики бактериальных инфекций

Повышение санитарной культуры населения

Борьба с переносчиками заболеваний

Вакцинация

Повышение сопротивляемости организма

Плановые обследования (проба Манту, флюорография)

Своевременное выявление и лечение больных

Прерывание путей передачи инфекции

# **Борьба с патогенными бактериями**

- **Соблюдение правил личной гигиены**
- **Прививки и вакцины**
- **Ультрафиолетовый свет и ионизирующая радиация**

- **Антибиотики и другие лекарственные препараты**
- **Вещества-окислители (йод, хлор, перекись водорода)**
- **Термическая обработка (пастеризация, кипячение, стерилизация)**

# Царство растения

**Подцарство**  
Низшие растения  
(не имеют органов и тканей)

**Водоросли**

**Зеленые** **Бурые**  
**Красные**

**Подцарство**  
Высшие растения  
(имеют органы и ткани)

**Споровые**

**Семенные**

**Мохообразные**  
**Папоротникообразные**  
(хвощи, плауны, папоротники)

**Голосеменные**  
**Покрытосеменные**



## Общая характеристика водорослей

Отсутствие тела, расчлененного на органы.  
Нет тканей

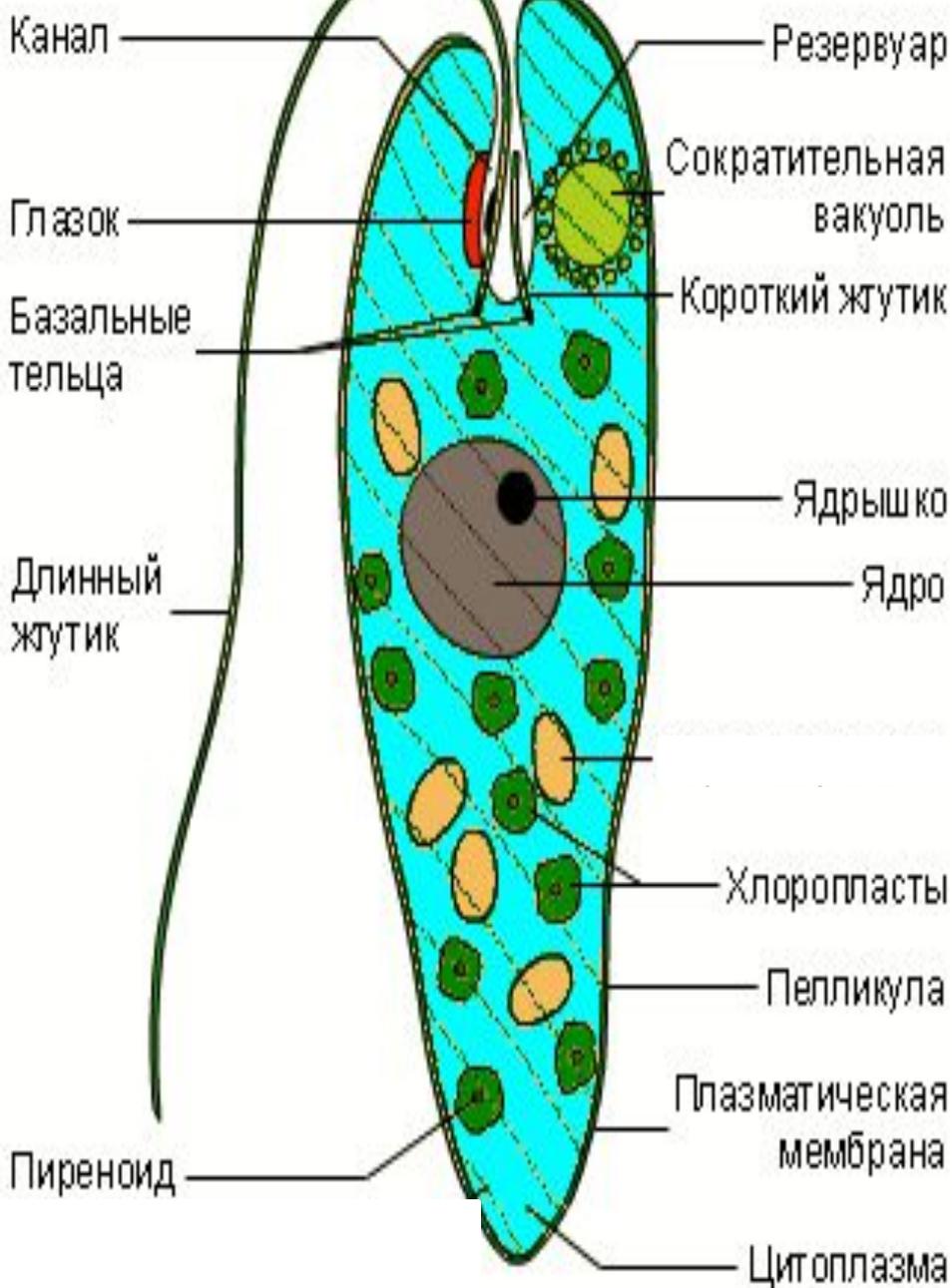
Клетки содержат хлорофилл.  
Происходит фотосинтез

Размножение: бесполое, половое и вегетативное

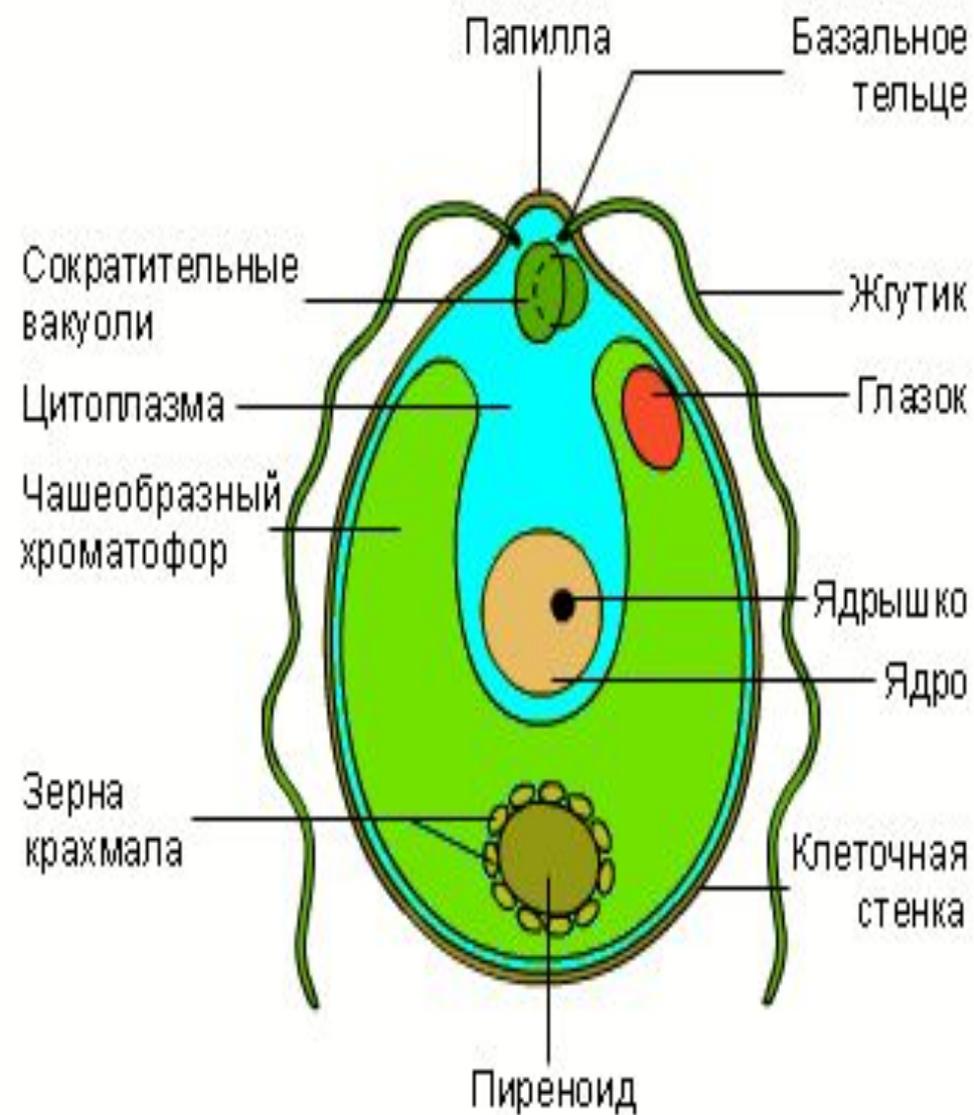
Распространение в воде:

- ▶ во взвешенном состоянии
- ▶ на границе «вода-воздух»
- ▶ на дне или на значительной глубине
- ▶ на подводных скалах

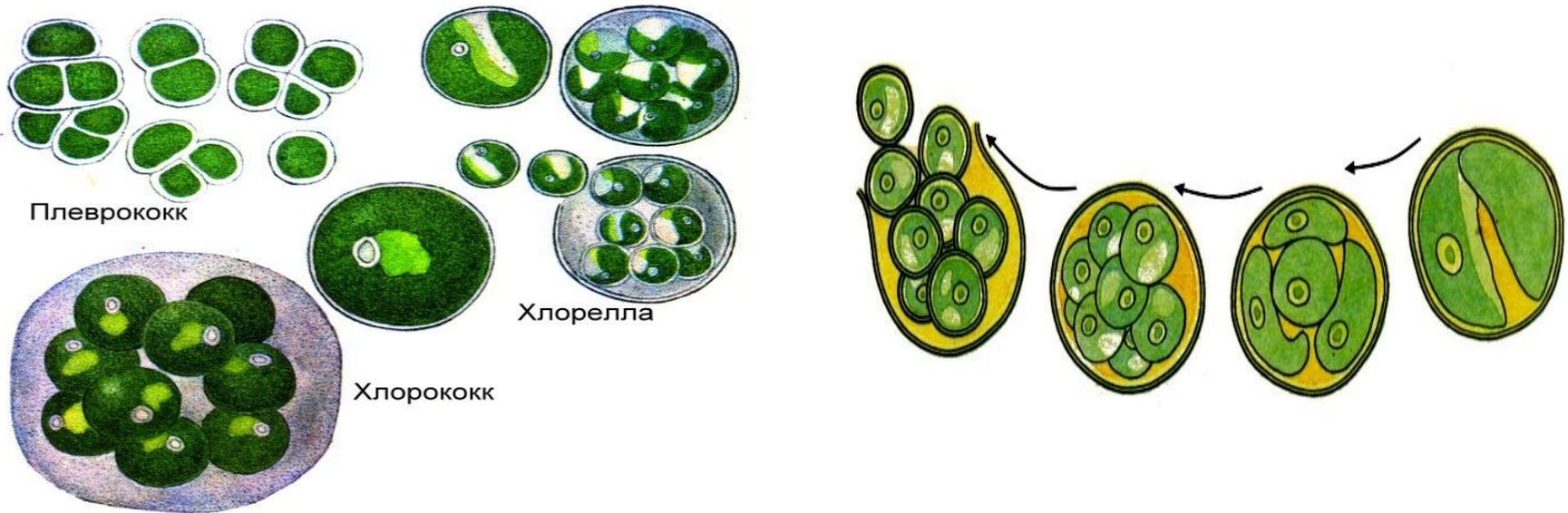
# Эвглена зеленая



# Хламидомонада



## Отдел зеленые водоросли

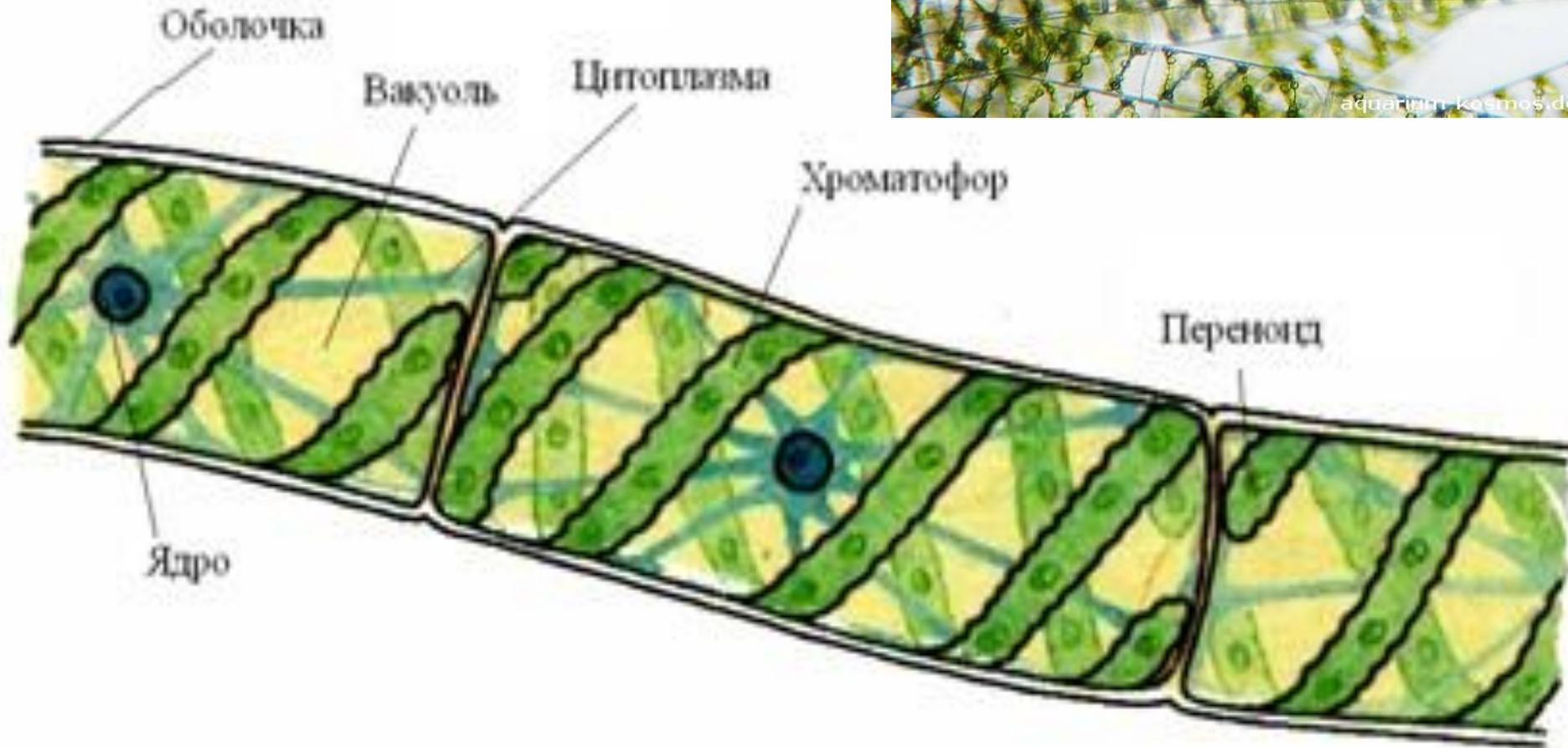


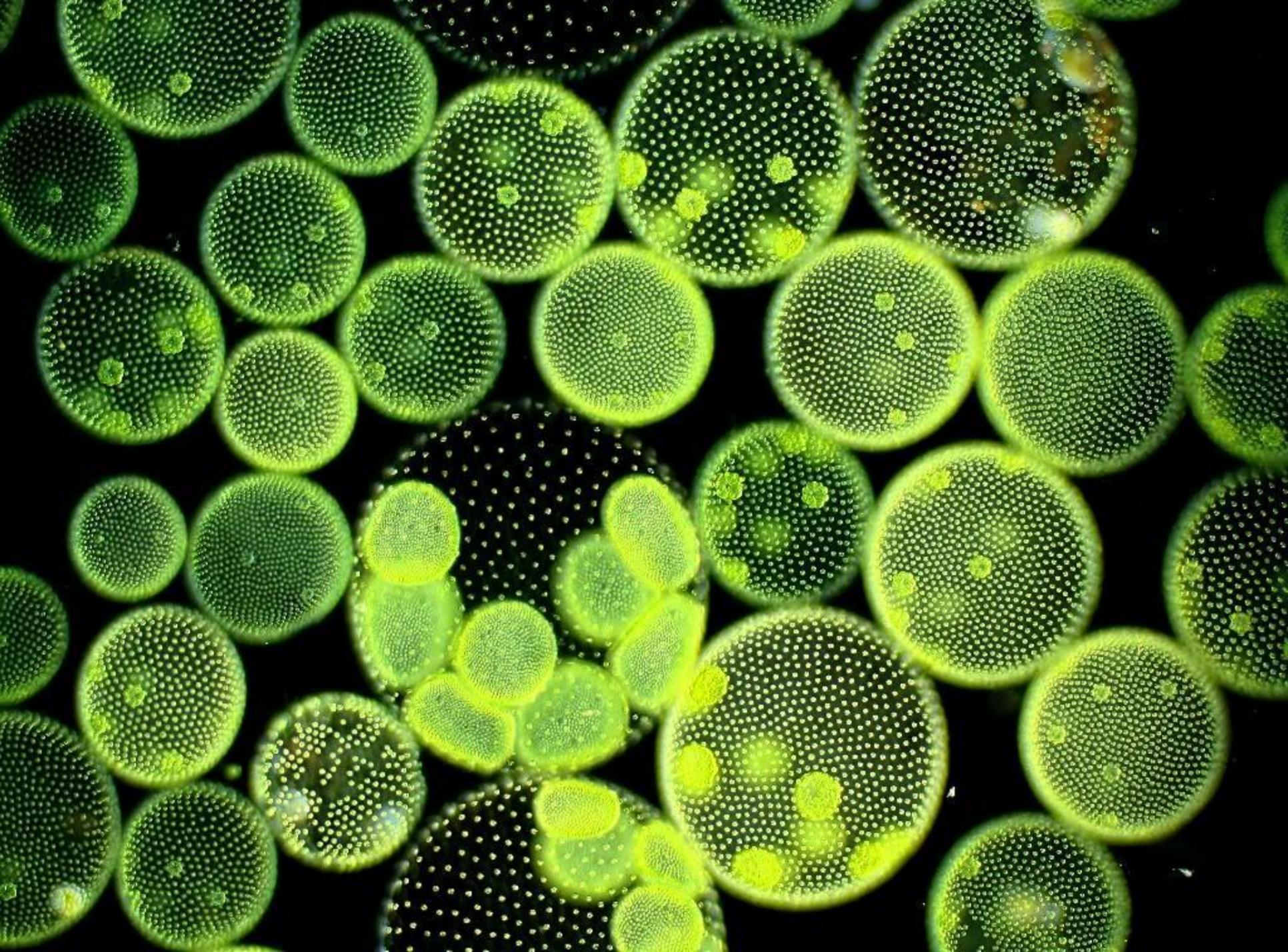
### Хлорелла

Одноклеточная водоросль, обитающая в пресных и соленых водоемах, на влажной почве, скалах. Клетки имеют вид зеленых шариков диаметром до 15 мкм. Жгутиков, глазков и сократительных вакуолей не имеет. В клетках имеется чашевидный хроматофор с пиреноидом или без него и мелкое ядро. Половой процесс для этой водоросли не известен.

Бесполое размножение происходит путем митотического деления содержимого материнской клетки дважды или трижды. В результате деления формируется четыре или восемь дочерних клеток. После разрыва материнской оболочки клетки выходят наружу, увеличиваются в размерах и делятся вновь.

# Строение спирогиры





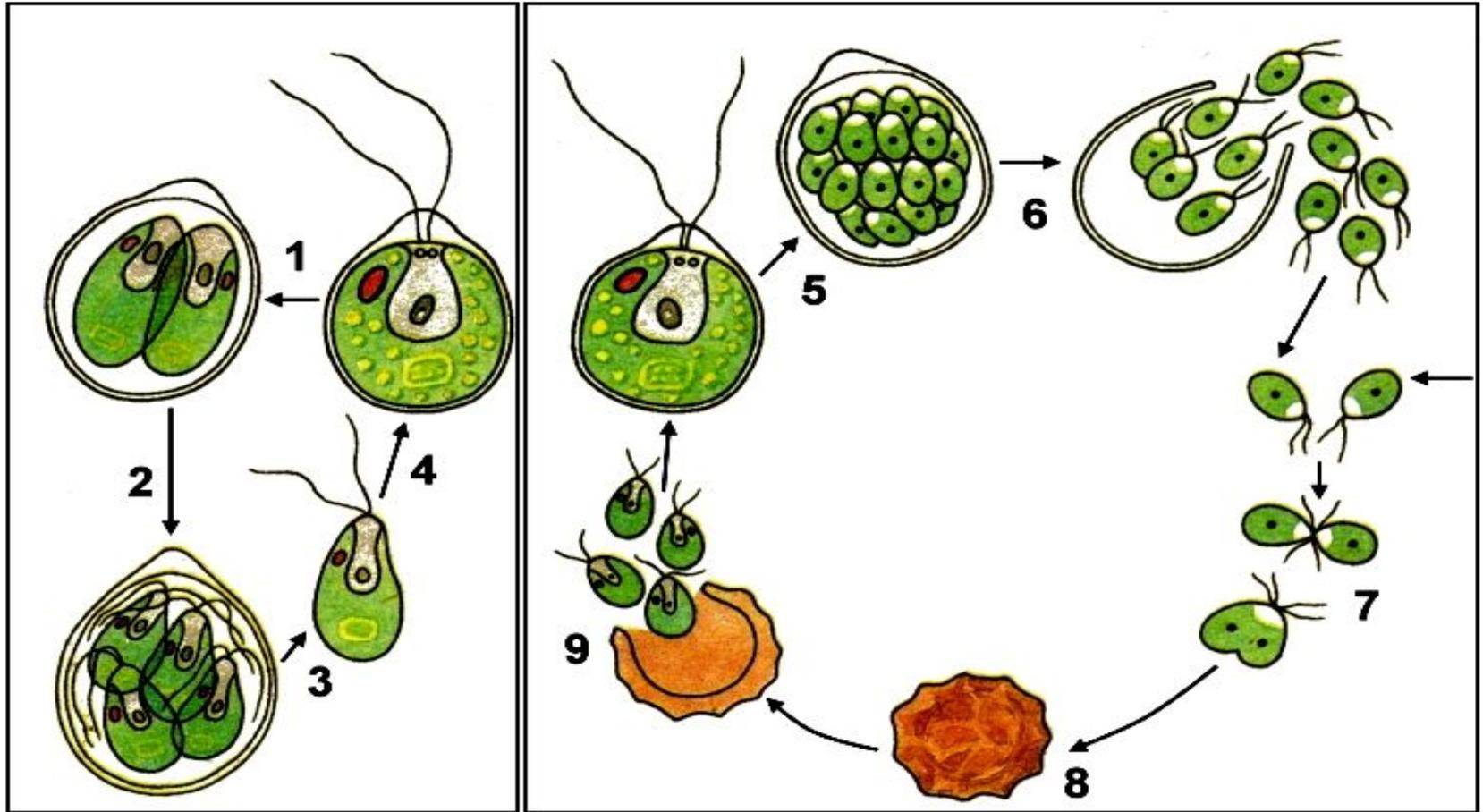


# Строение многоклеточной водоросли



Т  
А  
Л  
Л  
О  
М

## Отдел зеленые водоросли



В жизненном цикле преобладает гаплоидная фаза.

**Бесполое размножение** – с помощью зооспор.

**Половое размножение.** Зигоспора впадает в период покоя, при наступлении благоприятных условий – мейоз, и образуются четыре гаплоидные клетки, каждая из которых становится новой хламидомонадой.

Хламидомонады

Образование гамет

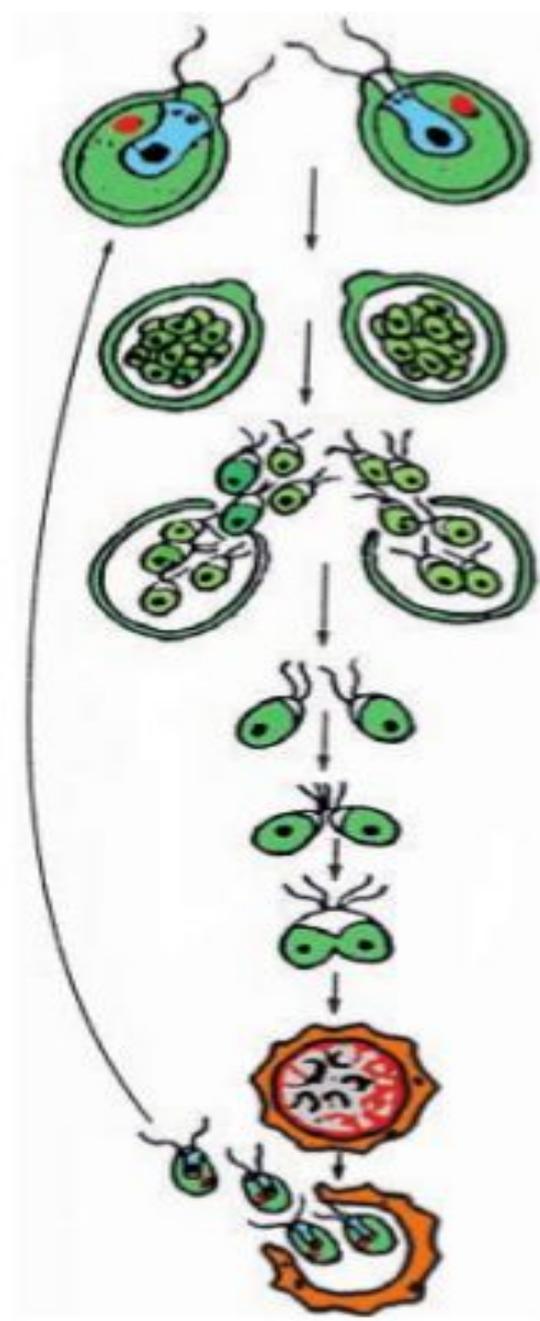
Выход гамет

Сближение гамет

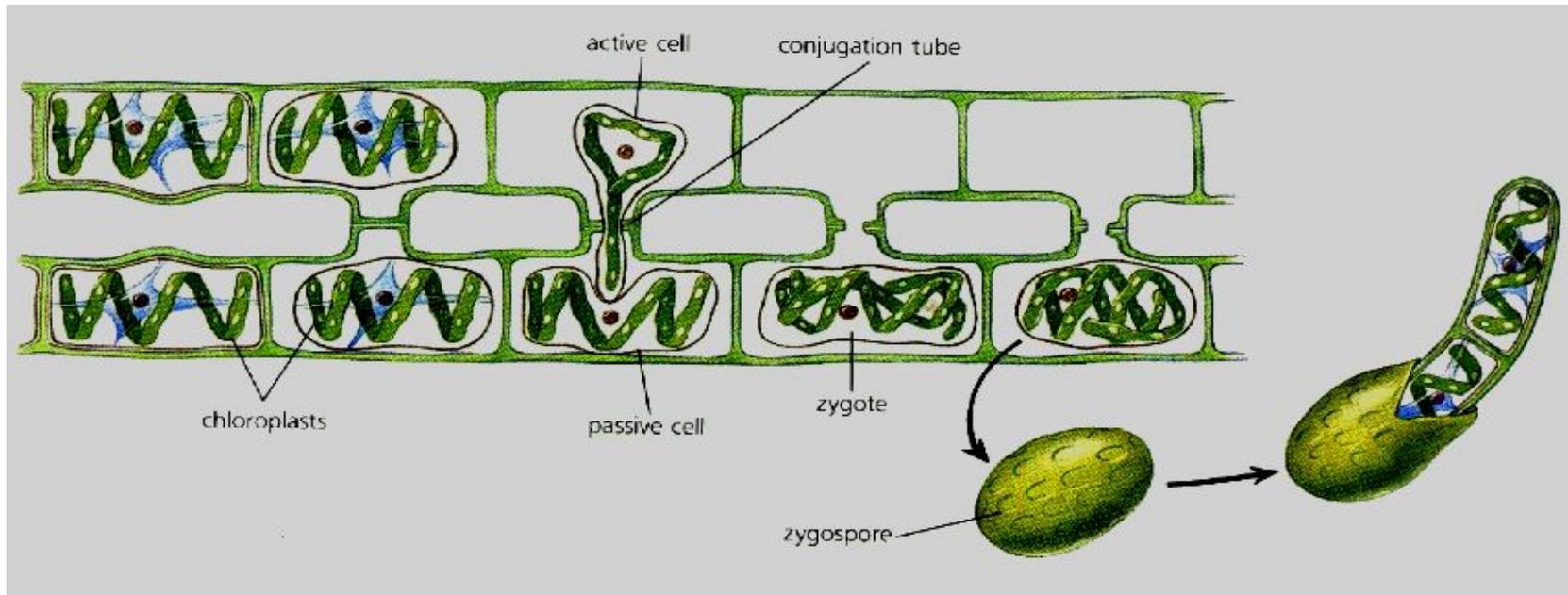
Слияние гамет

Зигота

Проращивание зиготы



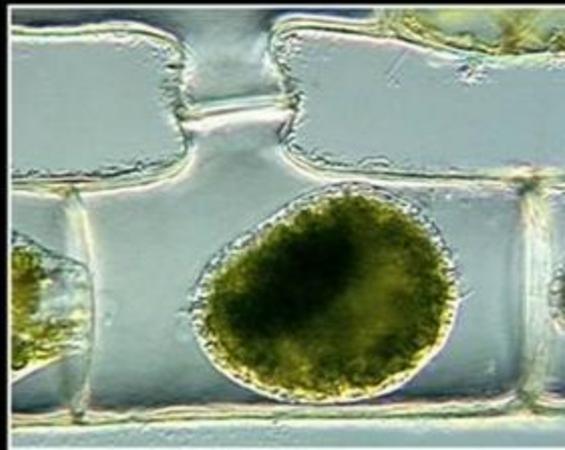
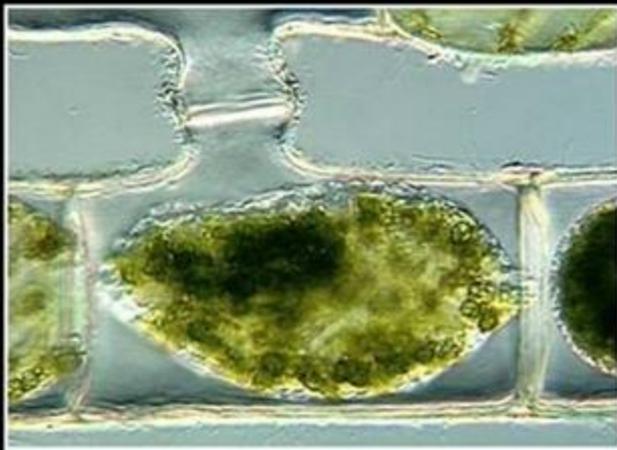
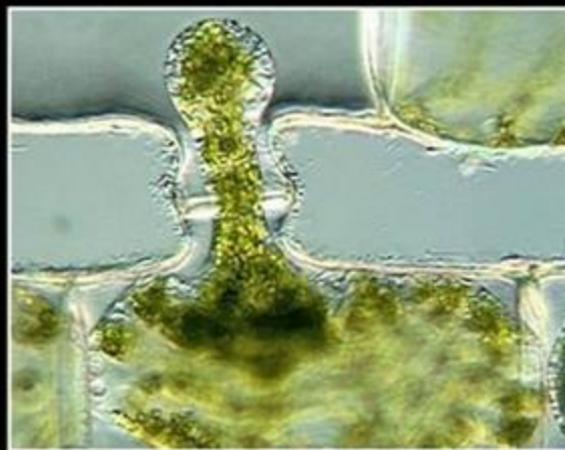
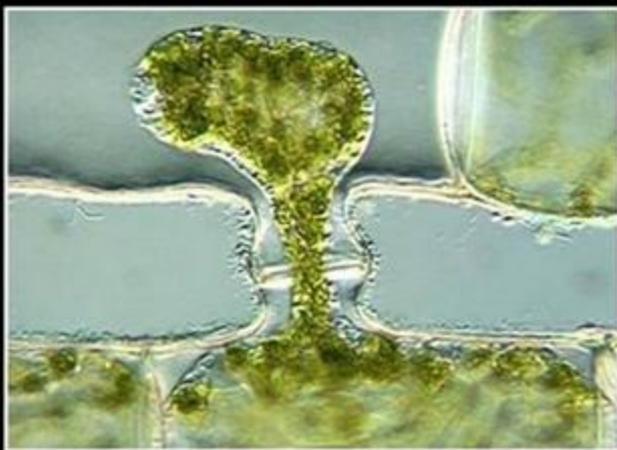
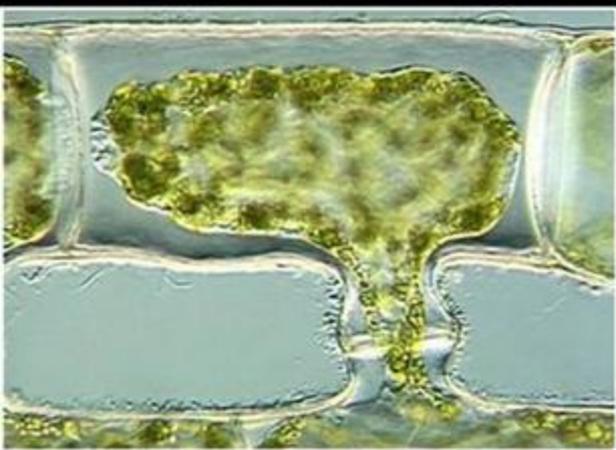
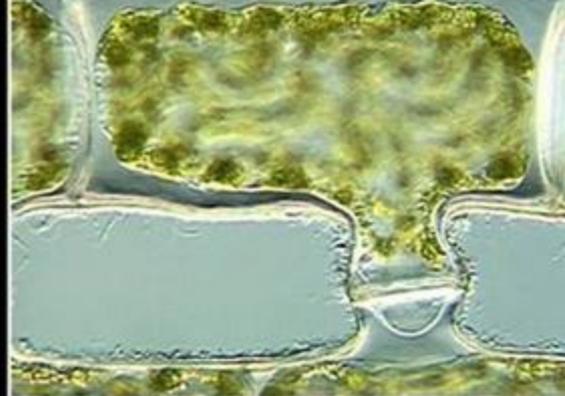
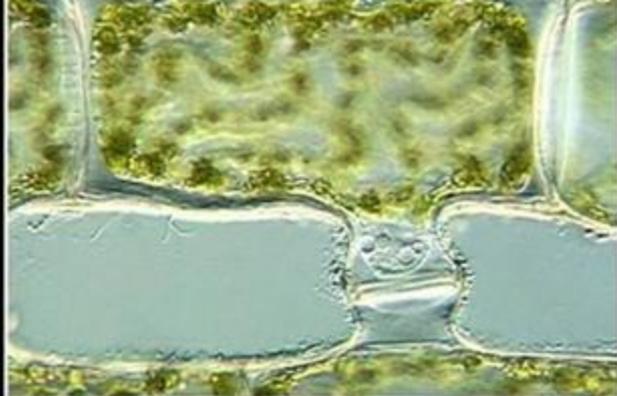
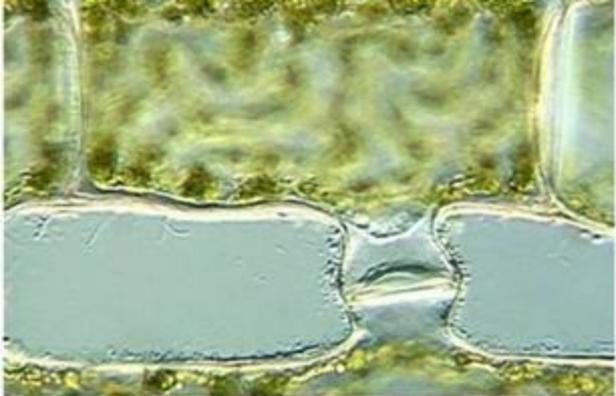
## Отдел зеленые водоросли



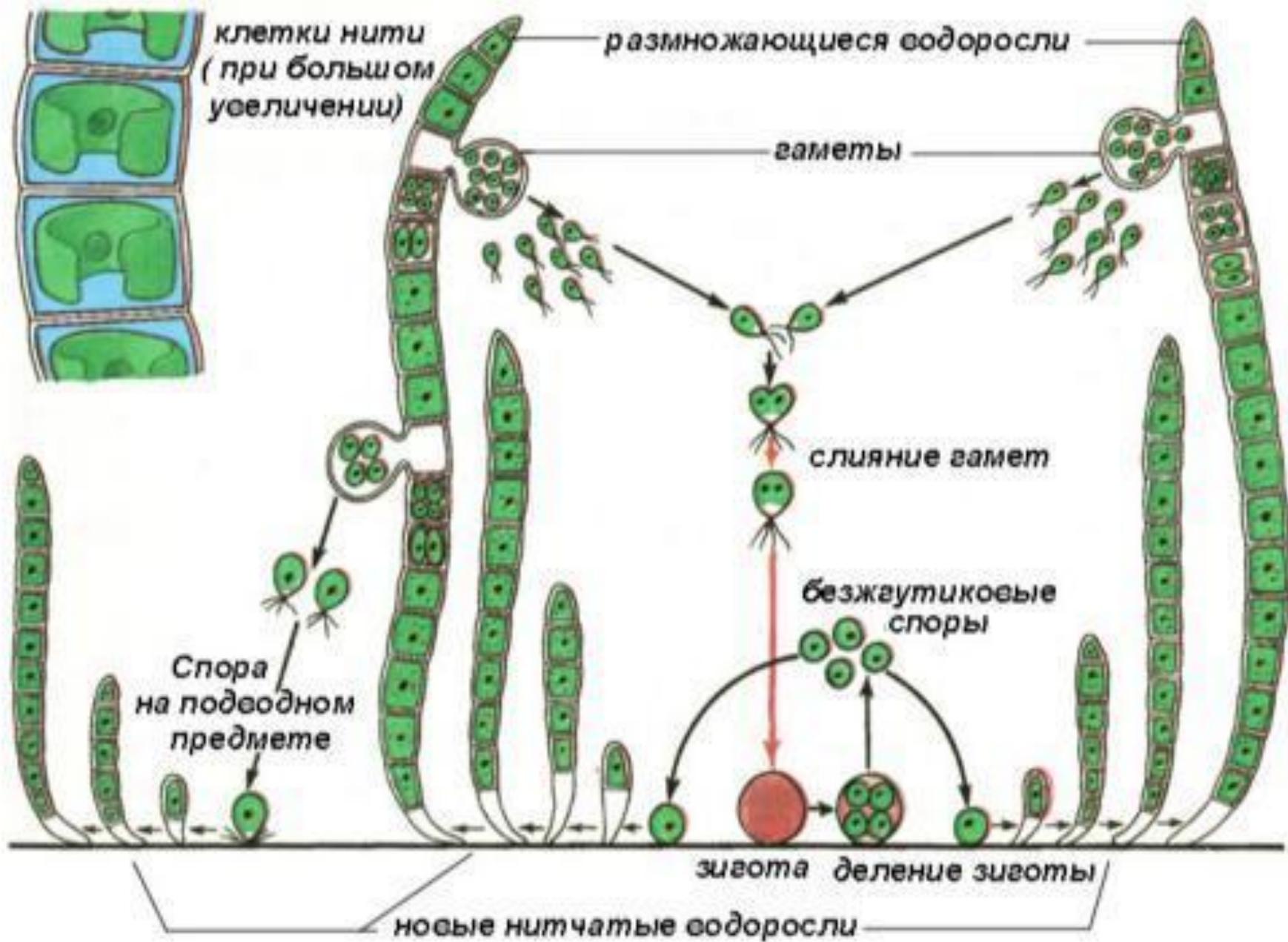
Половой процесс осуществляется путем **конъюгации**. Конъюгация может быть **лестничной** и **боковой**. При лестничной конъюгации конъюгируют клетки двух нитей, расположенных параллельно друг другу.

При боковой конъюгации оплодотворение происходит в пределах одной нити. При этом наблюдается слияние протопластов двух рядом расположенных клеток.

Весной зигота редукционно делится и образует **четыре гаплоидных ядра**. Три ядра дегенерируют, а четвертое разрывает клеточную стенку, делится митотически и дает начало новой гаплоидной нити.



# НИТЧАТАЯ ВОДОРΟΣЛЬ УЛОТРИКС



# Значение водорослей в природе и жизни человека

- ◆ Продукты питания для человека
- ◆ Удобрения
- ◆ Корм для скота
- ◆ В химической промышленности
- ◆ Биологическая очистка сточных вод
- ◆ Получение лекарственных препаратов
- ◆ Обогащение воды кислородом
- ◆ Пища для водных животных
- ◆ Приют для многих организмов

## Общая характеристика царства Грибы

Имеют клеточное строение. Клетка имеет 1–2 ядра

В состав клеточной стенки входит хитин

Не имеют хлорофилла

В клетках имеются вакуоли с клеточным соком

Запасное вещество — гликоген

Наличие в обмене мочевины

По способу питания — гетеротрофы, поглощают органические вещества путем всасывания

Характерен неограниченный рост

Размножение — половое, бесполое, вегетативное, преобладает размножение спорами

# ПРИЧИНЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ГРИБОВ В ОТДЕЛЬНОЕ ЦАРСТВО

## *ПРИЗНАКИ РАСТЕНИЙ*

- Неограниченный рост
- Поглощают воду и минеральные вещества
- Неподвижны
- Способны синтезировать витамины
- Дышат кислородом
- Клетки многоядерные

## *ПРИЗНАКИ ЖИВОТНЫХ*

- Лишены хлорофилла
- Питаются гетеротрофно
- В оболочке клетки хитин
- Запасный продукт – гликоген
- Способны образовывать мочевины

## Грибы (по способу питания)

```
graph TD; A[Грибы (по способу питания)] --> B[Сапротрофные]; A --> C[Симбиотические]; A --> D[Хищные]; A --> E[Паразитические];
```

Сапротро-  
фные

Симбио-  
тические

Хищные

Паразити-  
ческие

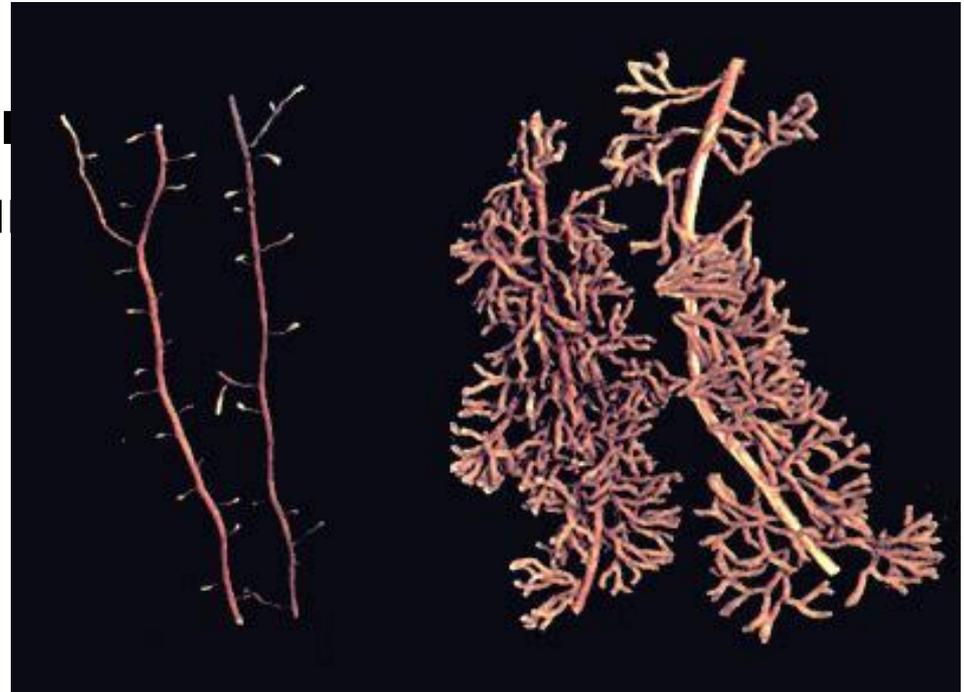
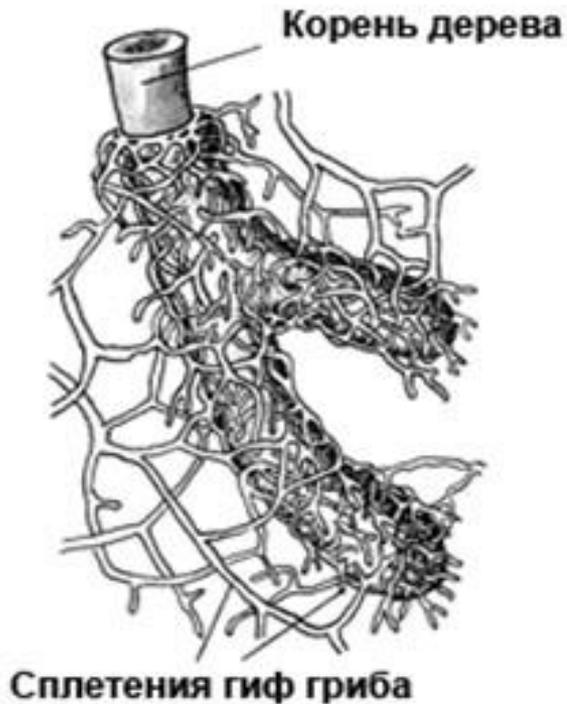
**Большинство грибов – аэробные организмы, лишь немногие способны получать энергию путем брожения в анаэробных условиях.**

# МИКОЛОГИЯ - НАУКА О ГРИБАХ

( от греческого «микос» - гриб, «логос» - учение)

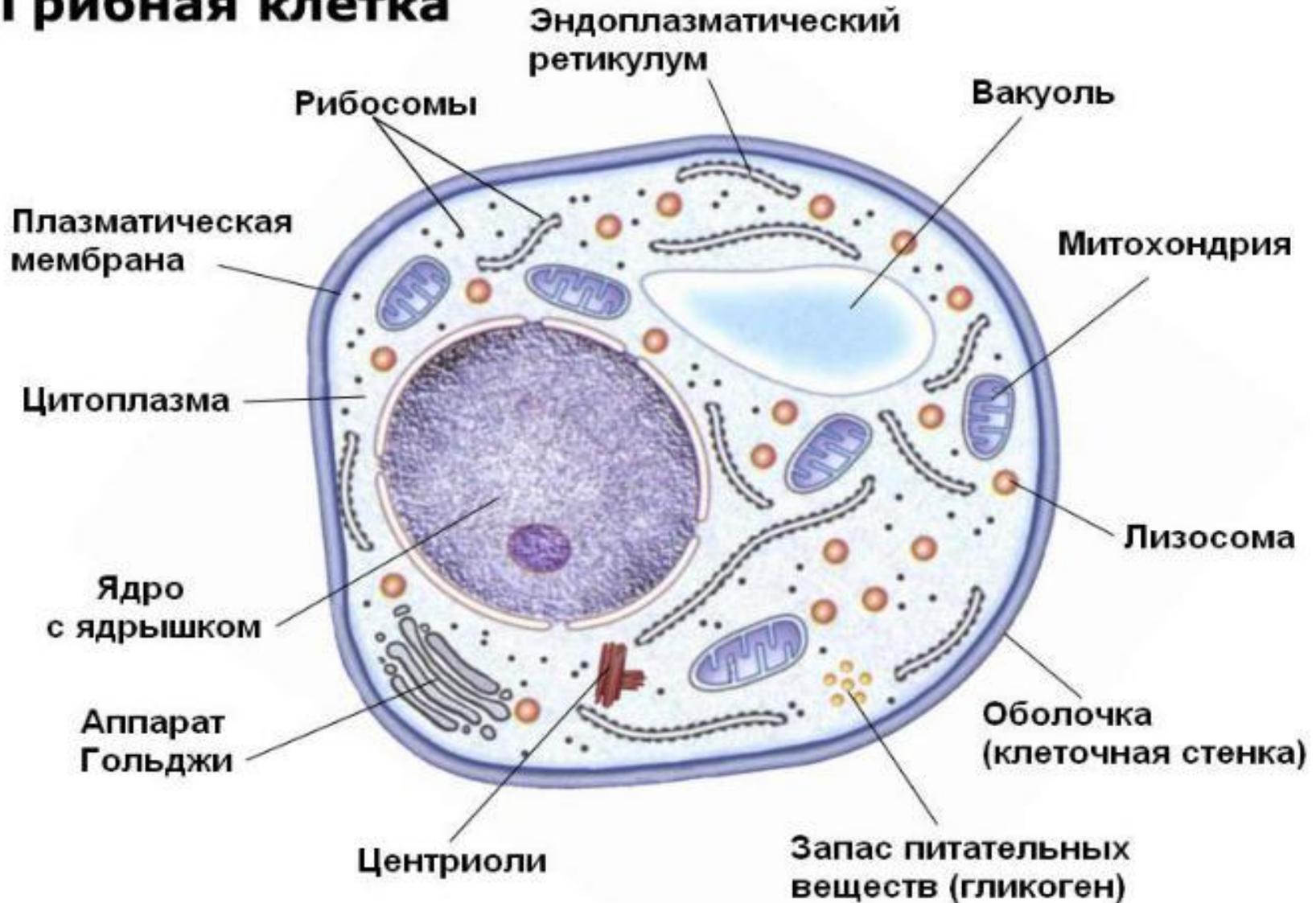
## МИКОРИЗА

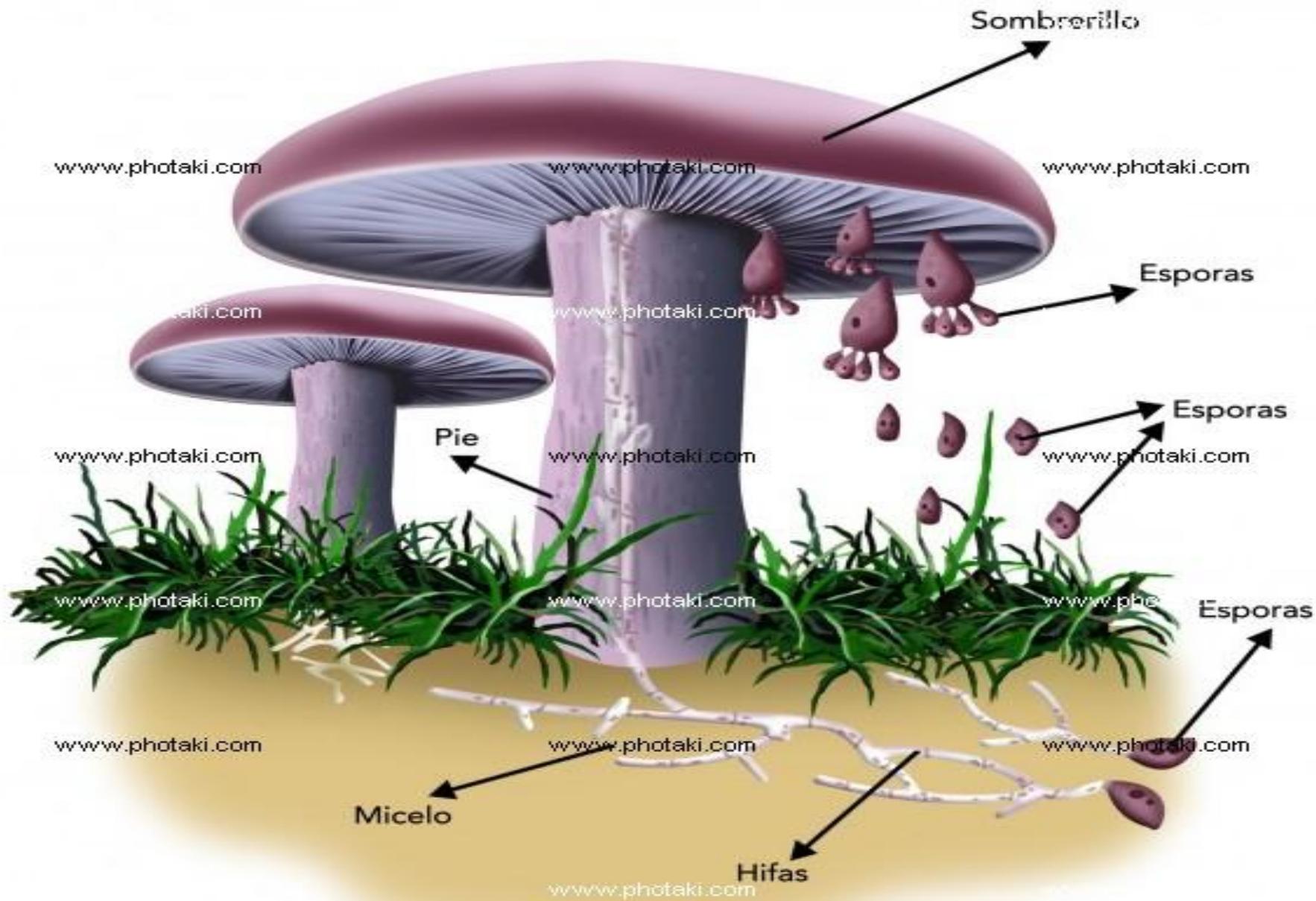
(грибокорень) – сожительство гиф гриба и высших растений



микориза на примере сосны. Справа грибокорень, Слева – корень сосны, не участвующий в симбиозе

# Грибная клетка





Sombreroillo

Esporas

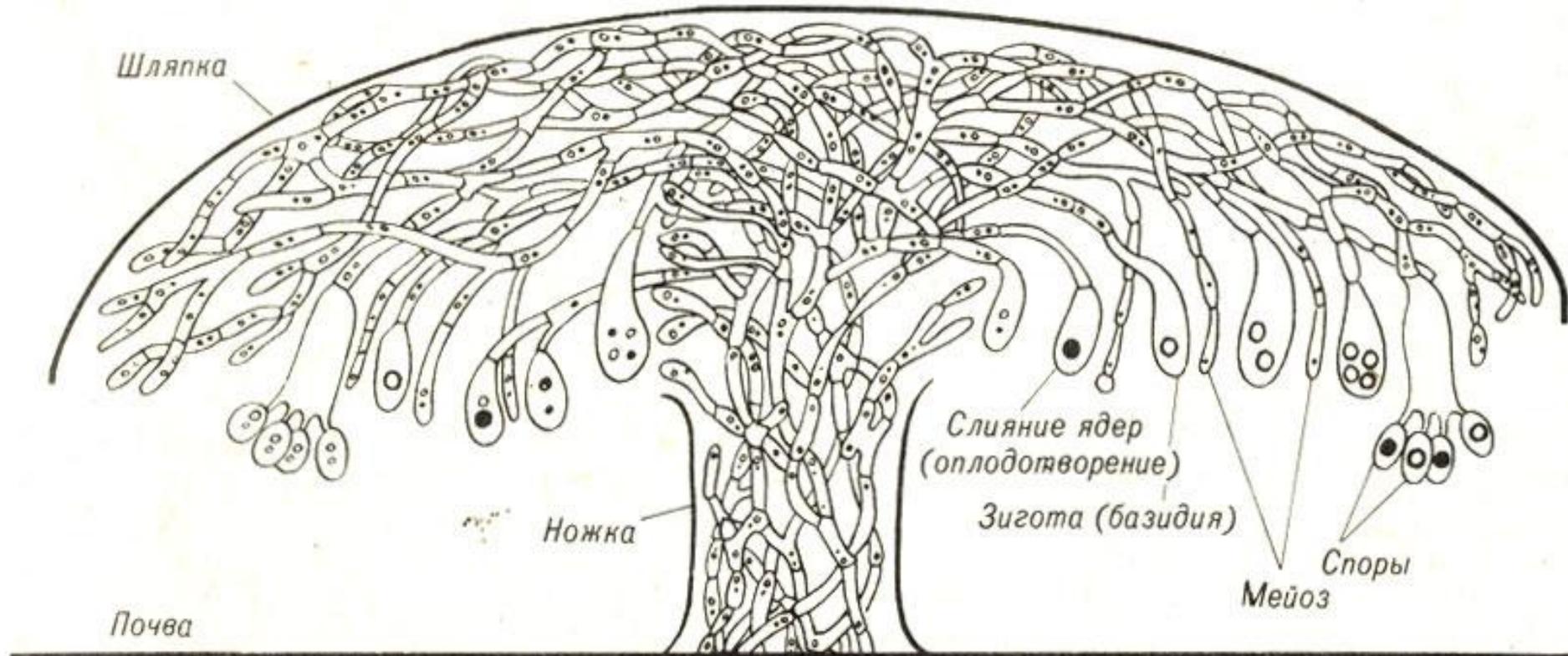
Esporas

Esporas

Pie

Micelo

Hifas

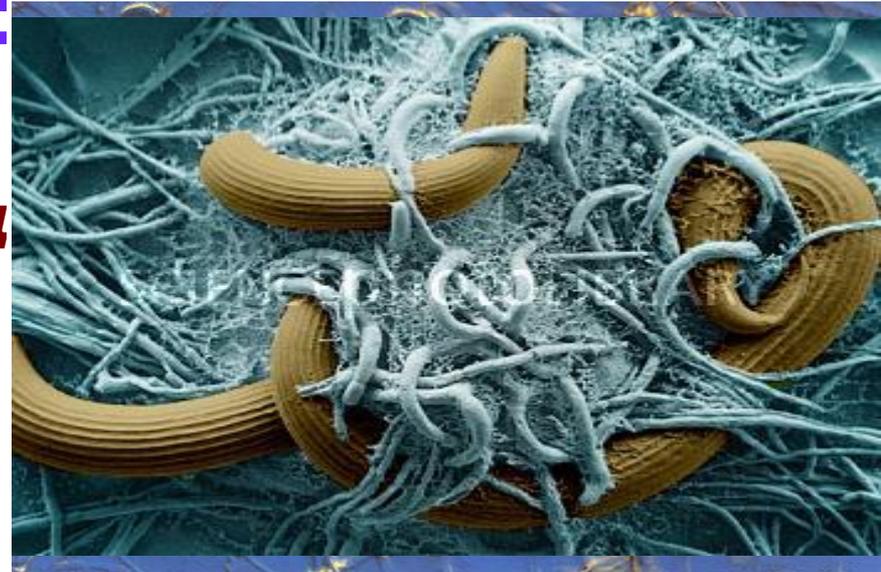


# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ

## ГРИБОВ



*симбионты*



*хищники*



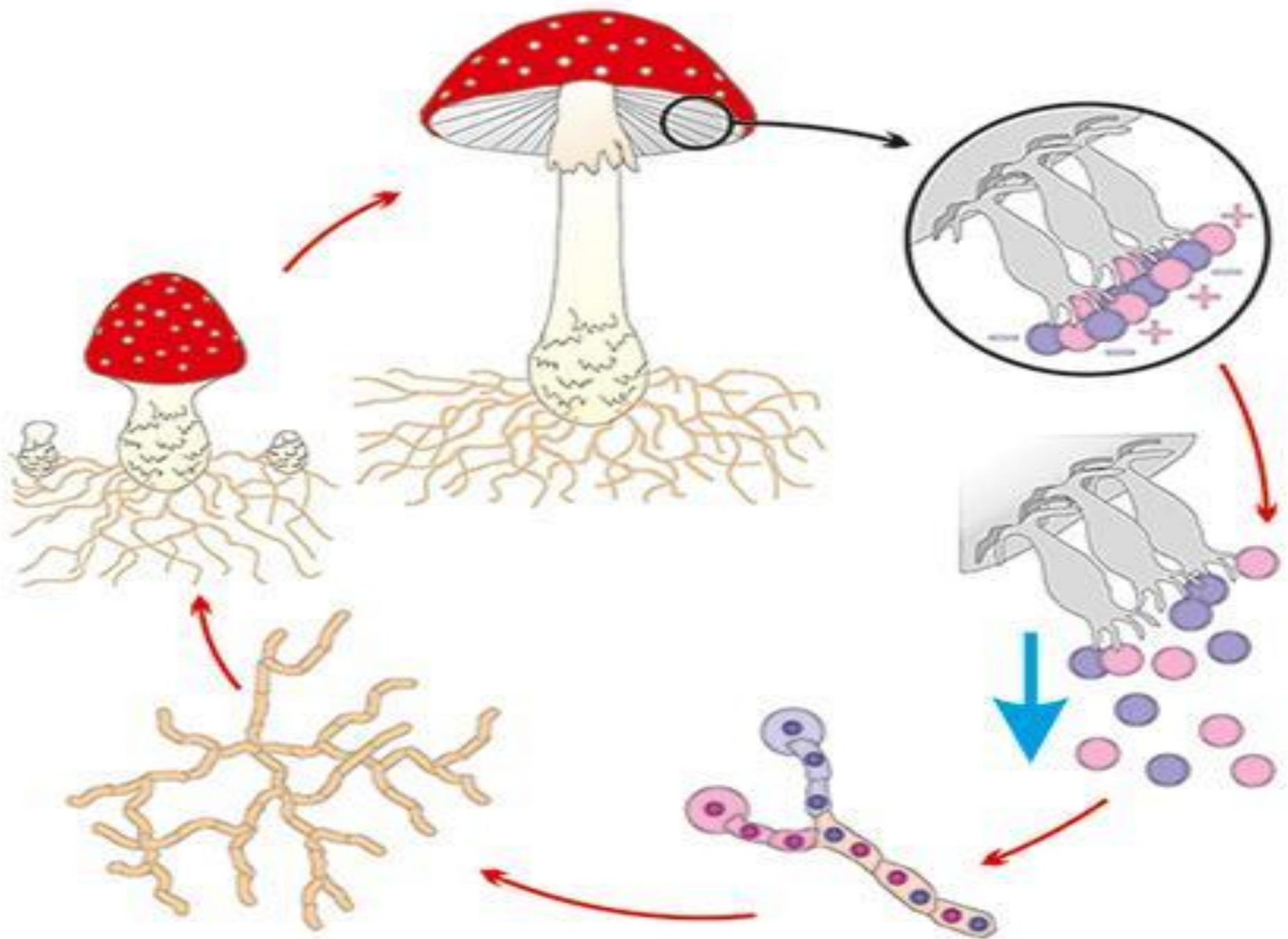
*паразиты*

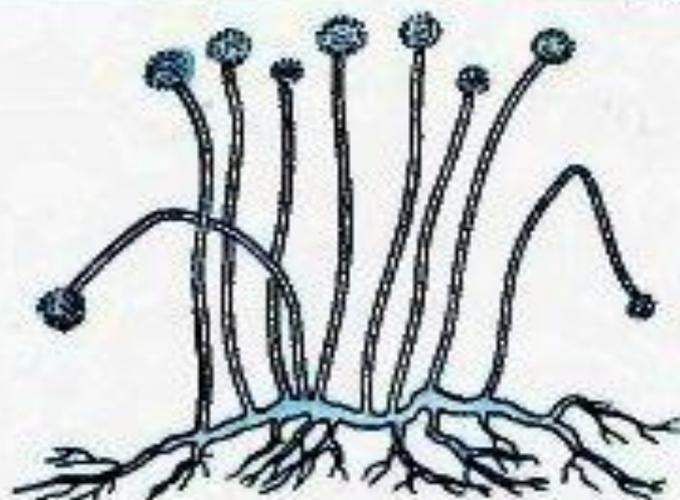
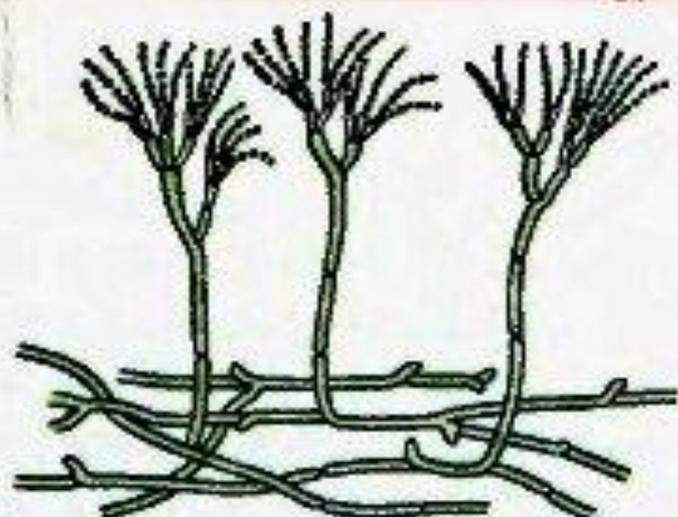
*сапротрофы*



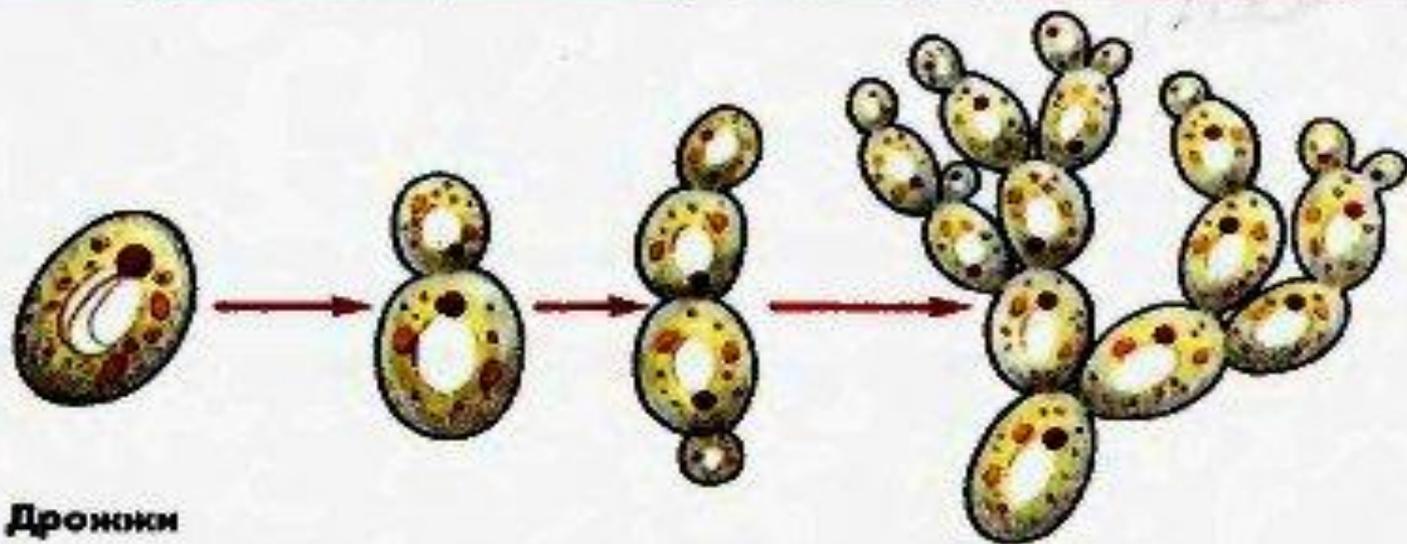
## 6. Размножение грибов.







188 Плесневые грибы пеницилл и мукор



189 Дрожжи

# Споруляция хлебной плесени



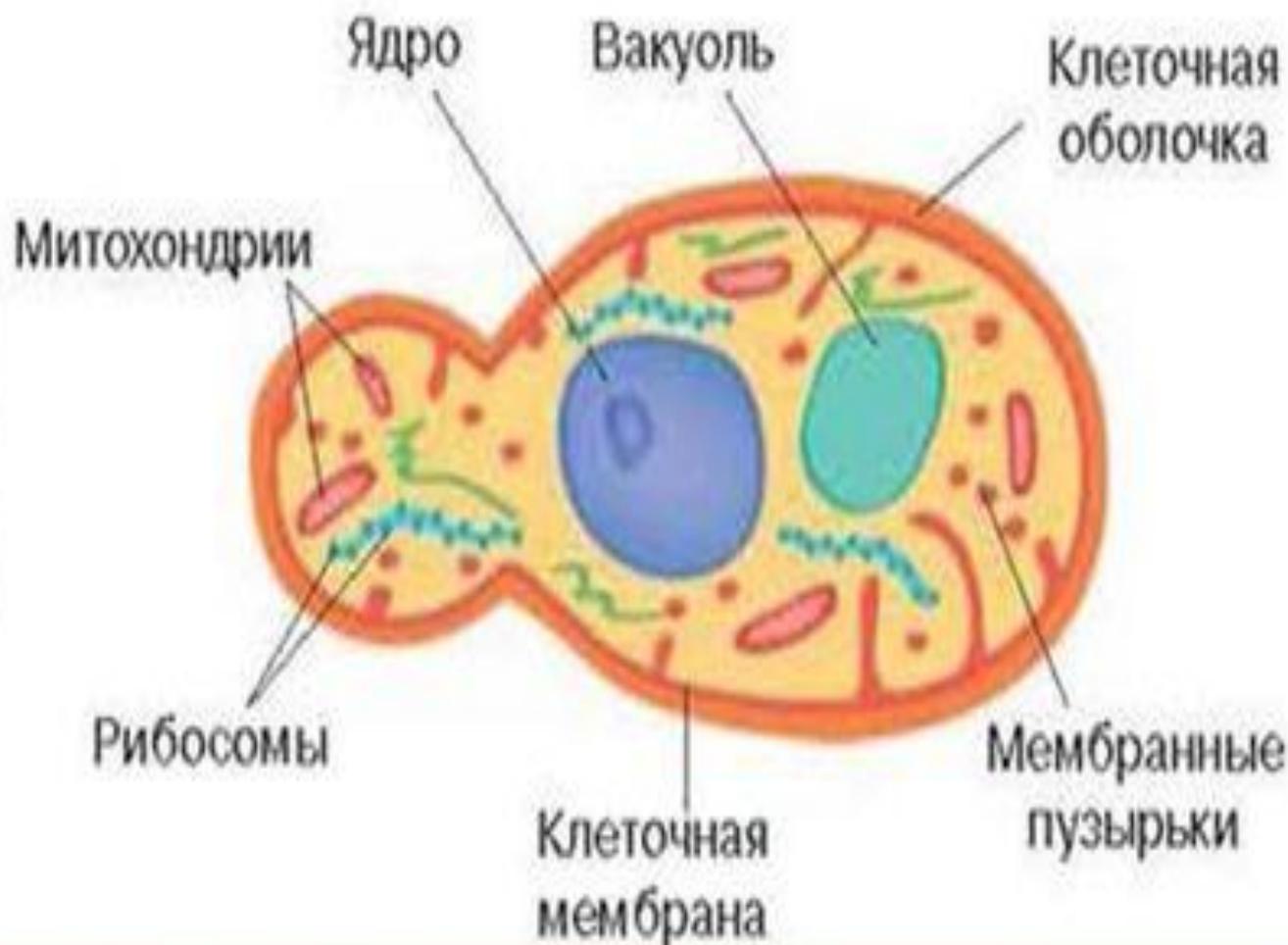
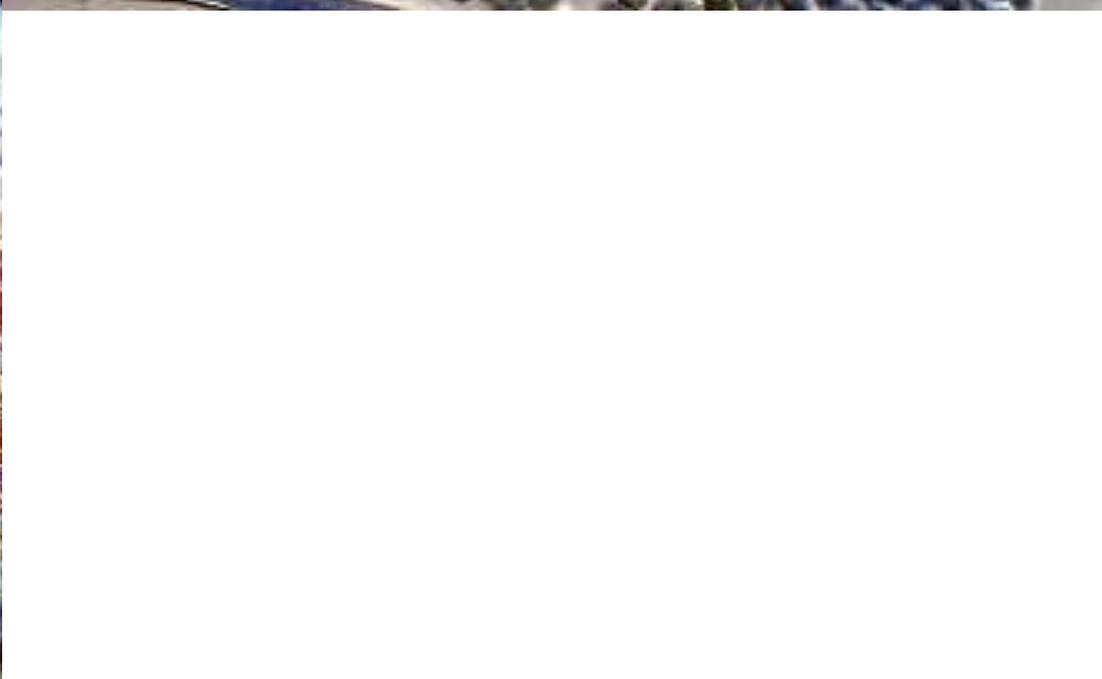
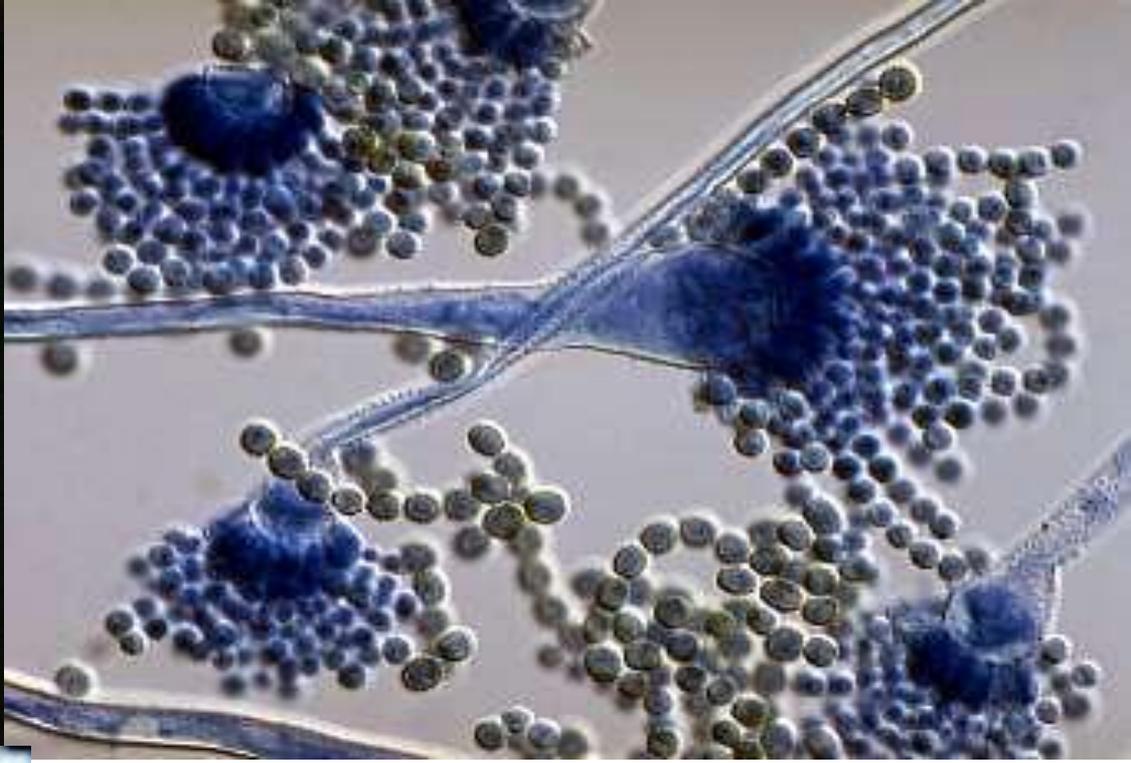


Рис. 228. Почкующиеся дрожжи (оптическая микроскопия) и изображение клетки в начале почкования (по данным электронной микроскопии)



## Значение грибов

В природе	В жизни человека
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Участвуют в круговороте веществ.</li><li>2. Участвуют в почвообразовании.</li><li>3. Образуют микоризу.</li><li>4. Являются пищей для млекопитающих, птиц, моллюсков, насекомых</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Используются в пищу.</li><li>2. Являются сырьем для получения антибиотиков (пеницилл, аспергилл).</li><li>3. Используются в хлебопекарской промышленности (дрожжи).</li><li>4. Используются в производстве спирта, пива, вино-водочных изделий.</li><li>5. Используются для получения сыров, кисломолочных продуктов.</li><li>6. Ядовитые грибы могут привести к отравлению и смерти человека.</li><li>7. Портят продукты питания, мебель, постройки.</li><li>8. Вызывают заболевания растений, животных, человека</li></ol>

# Лишайники

Лишайники – симбиотические организмы, состоящие из клеток гриба и водоросли.



Таблица 53. **Значение лишайников в природе и жизни человека**

Зна- чение	В природе	Для человека
Положительное	<ul style="list-style-type: none"><li>• «Пионеры» растительности, разрушают горные породы и образуют почвенный слой для других растений.</li><li>• Выделяя особые кислоты, медленно разрушают горные породы.</li><li>• Служат кормом для животных (олений лишайник – ягель). Слагают напочвенный покров (в тундре).</li><li>• Лишайники служат местом обитания животных. Среди лишайников живут много видов беспозвоночных и позвоночных животных (клещи и др.).</li><li>• После отмирания, разлагаясь, лишайники создают необходимые условия для образования почвенного гумуса.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Являются индикатором чистого воздуха.</li><li>• Являются сырьем для химической промышленности (для изготовления индикатора – лакмуса), фармацевтической и парфюмерной промышленности.</li></ul>

Грибные гифы

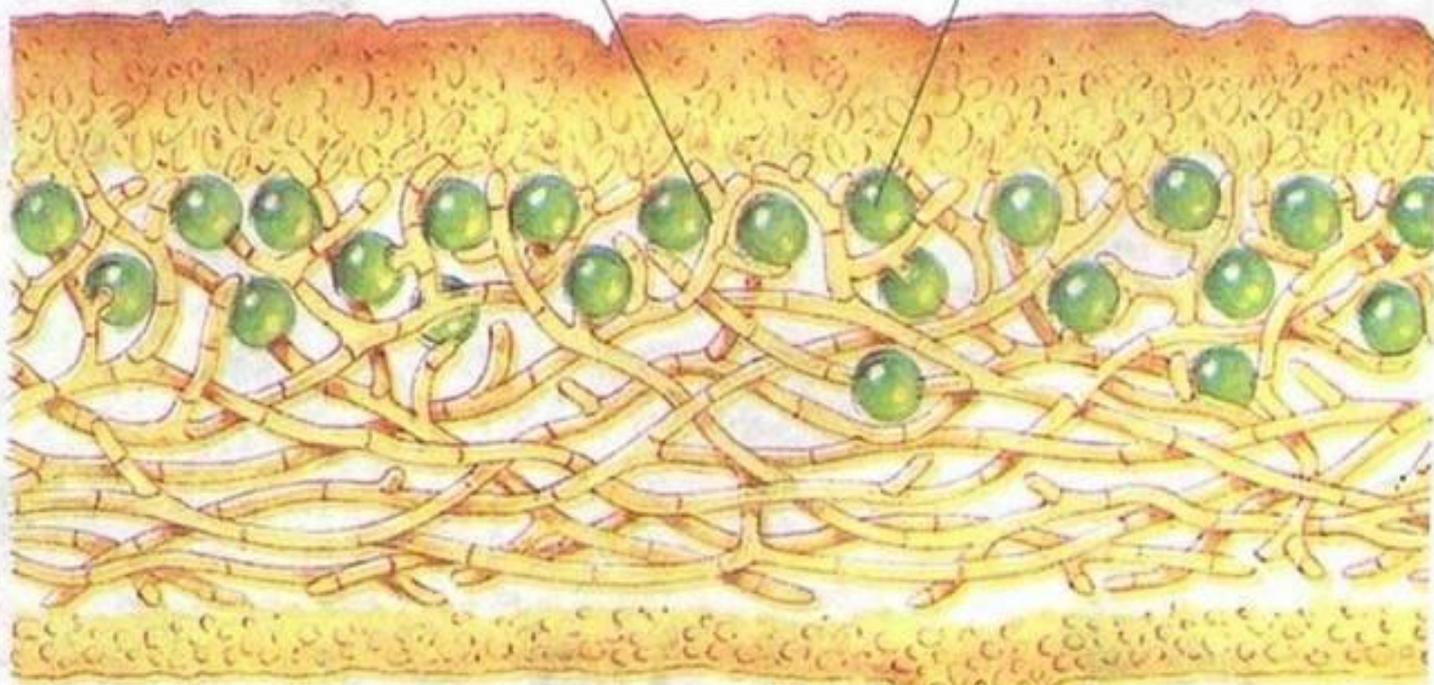
Водоросли

Верхний корковый слой

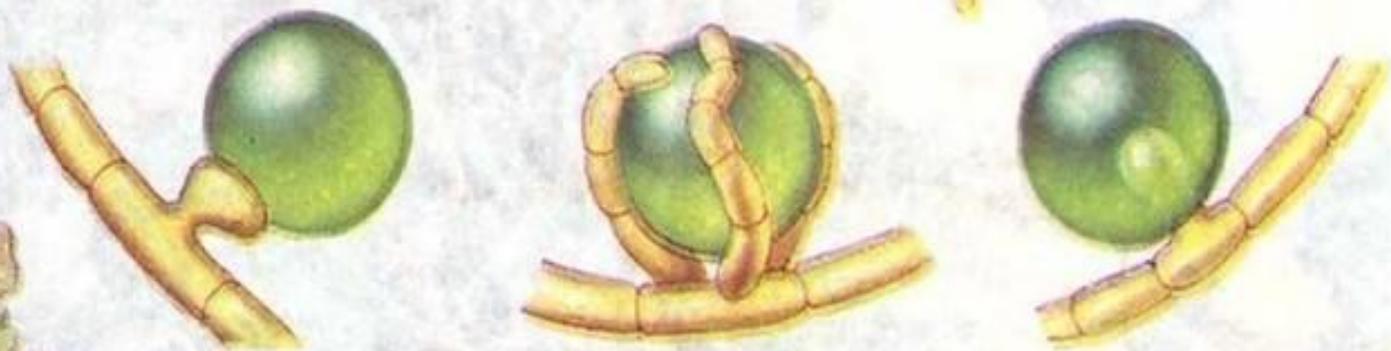
Слой водорослей

Сердцевина

Нижний корковый слой



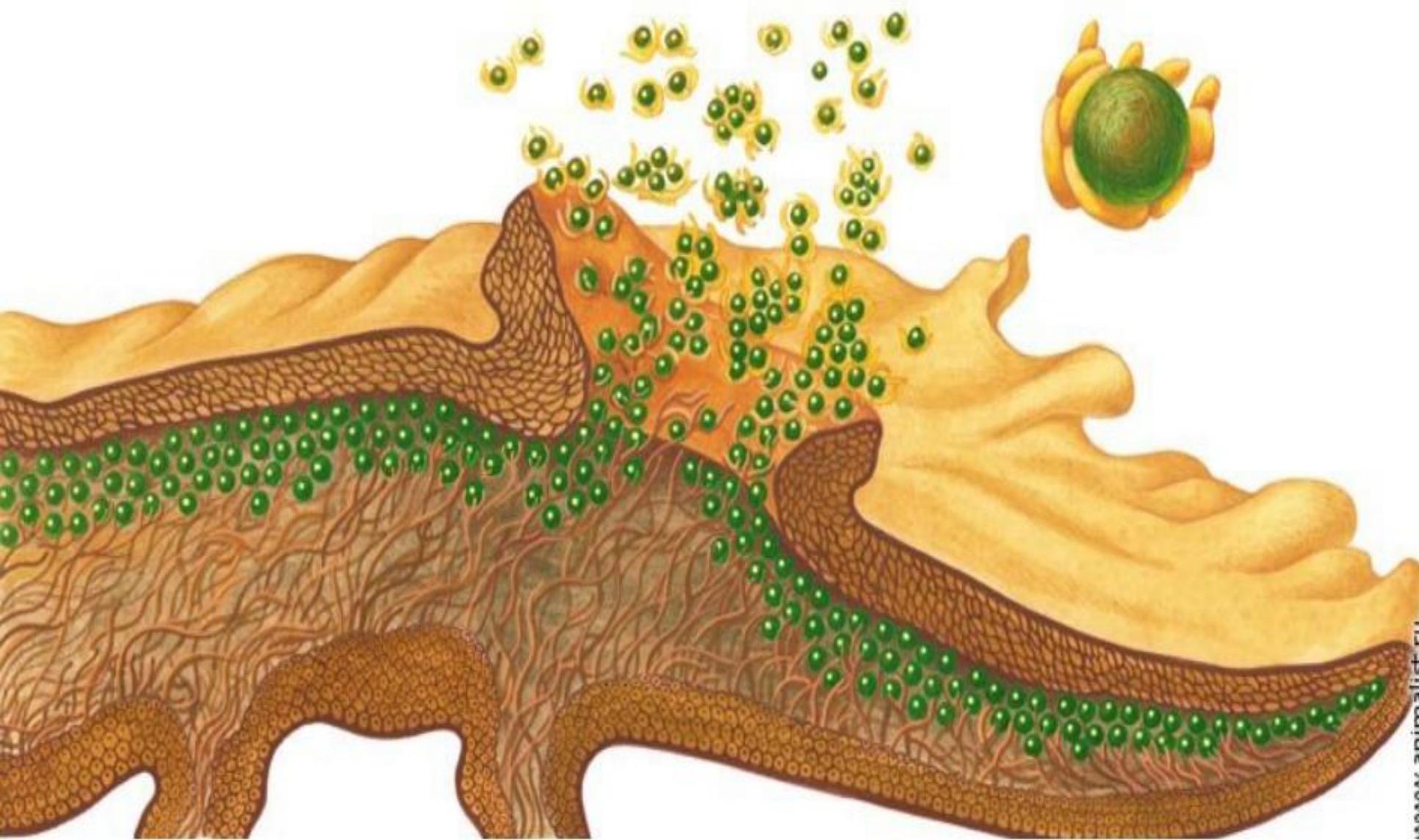
Ризоиды



Формы соединения водорослей с гифами гриба



Размножаются лишайники в основном кусочками слоевища, а также специализированными клетками, которые образуются внутри таллома и разрывают его, выходя наружу.



# Значение лишайников.

В природе:

- Участвуют в почвообразовании;
- Служат кормом для животных;
- Являются местом обитания



В жизни человека:

- Некоторые виды лишайников человек использует в пищу;
- В медицине;
- Лишайники – индикаторы чистоты воздуха;
- Отдельные виды используют в качестве красителей и в парфюмерной промышленности.



# МХИ

## ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ



**Сфагнум**



**Кукушкин  
лен**



## ПЕЧЕНОЧНЫЕ (низшие мхи)



**Маршанция**





# Общая Характеристика мхов

1. Тело большинства мхов расчленено на листья и стебли, состоящие из различных **тканей**.
2. У мхов развиваются ризоиды (выросты покровной ткани) которыми они прикрепляются к грунту и поглощают воду и минеральные соли.
3. *Развиты основная и фотосинтезирующая ткань, проводящая, запасаящая и механическая выражены слабо.*

**4. У низших видов - тело слоевище.**

**5. вода- необходимое условие для размножения).**

**6. Размножение спорами**

**7. В цикле развития преобладает половое поколение-гаметофит**

**Представители:**

**листочекбелые - кукушкин лен, сфагнум (болотный мох);**

**печеночные - маршанция, риччия и др.**

## Кукушкин лен

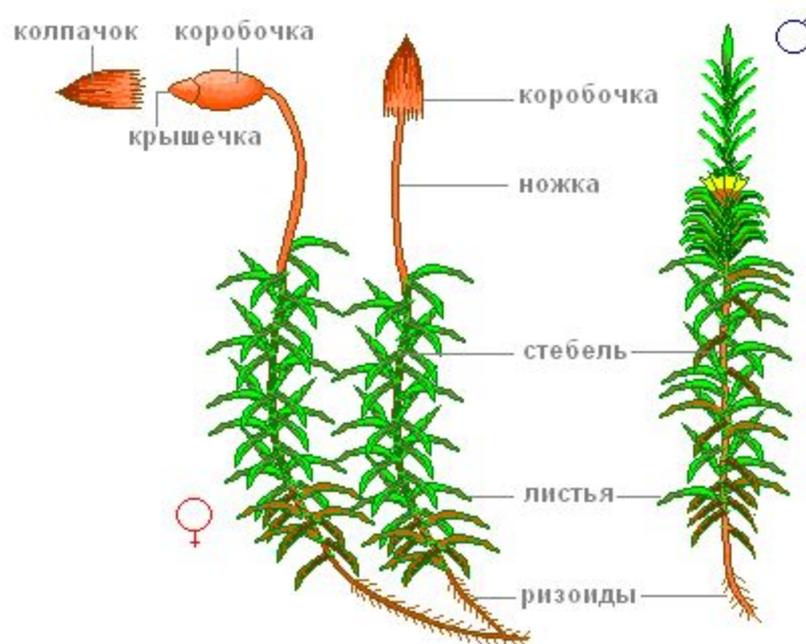
**Стебель** не ветвящийся

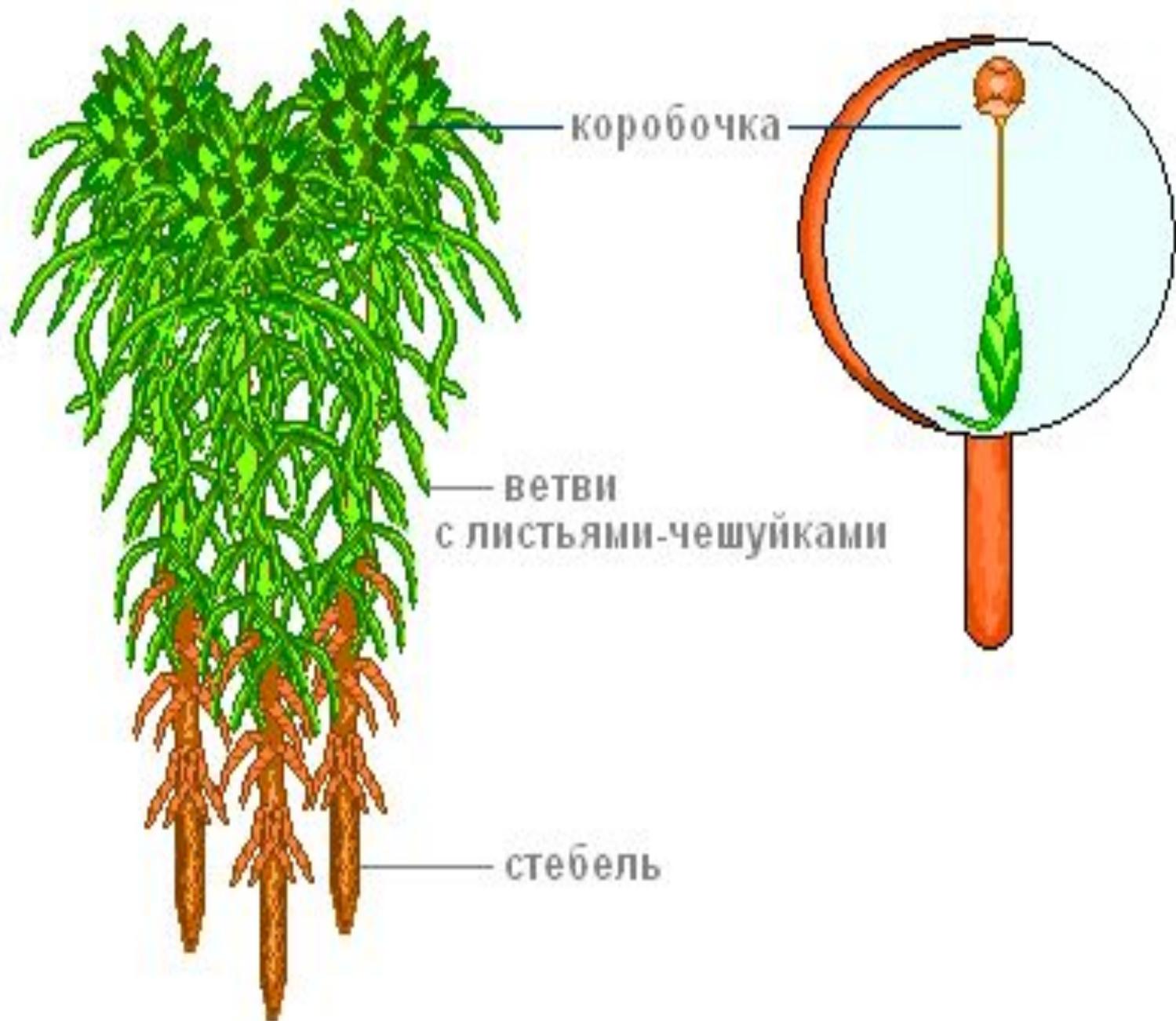
**Листья** узкие, темно-зеленые,

**Имеются ризоиды,**

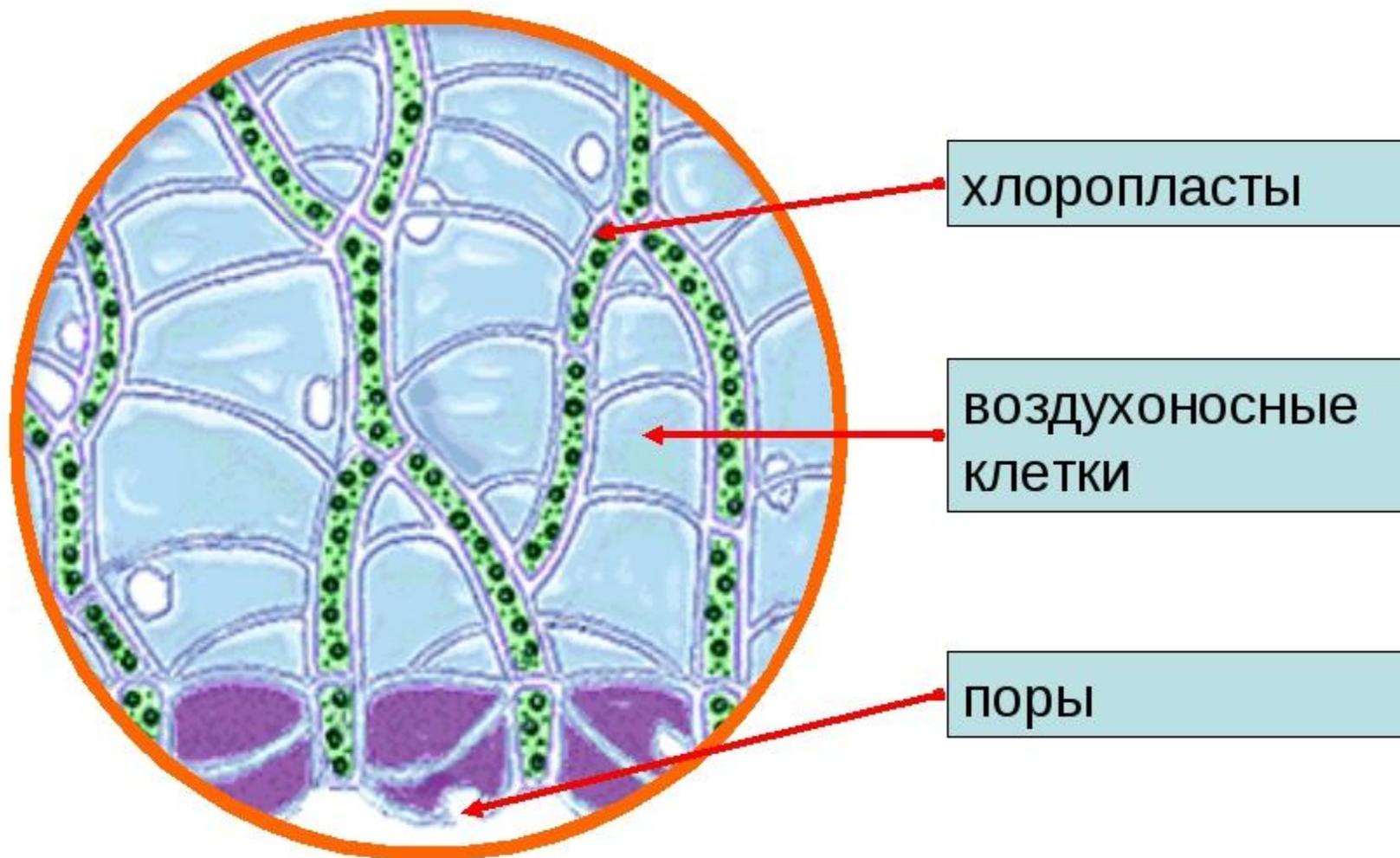
**Различают мужские и женские растения.**

**На верхушке женских растений развивается коробочка со спорами на длинной ножке.**

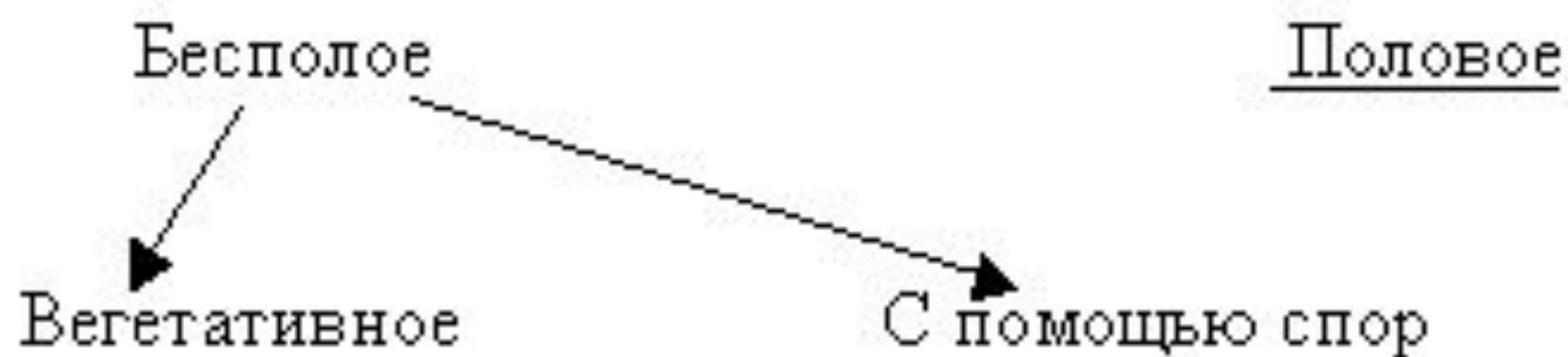




# Строение листа сфагнума



(Схема 1)      Размножение



# Органы вегетативного размножения



# ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ МХА

ГАМЕТОФИТНОЕ  
ПОКОЛЕНИЕ

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

Женский  
гаметофит

Мужской  
гаметофит

Антеридий

Архе-  
гоний

Спермий

Яйце-  
клетка

Мужские половые  
органы

Женские половые  
органы

Коробочка,  
накрытая  
колпачком

Зрелый  
спорофит

Спорофор

Крышечка

Коробочка

Молодой спорофит

Протонема с  
почками

Споры

Прорастающие  
споры

МЕЙОЗ

СПОРОФИТНОЕ  
ПОКОЛЕНИЕ



# Сфагнум

Стебель ветвящийся.

Листья узкие, светло-зеленые,

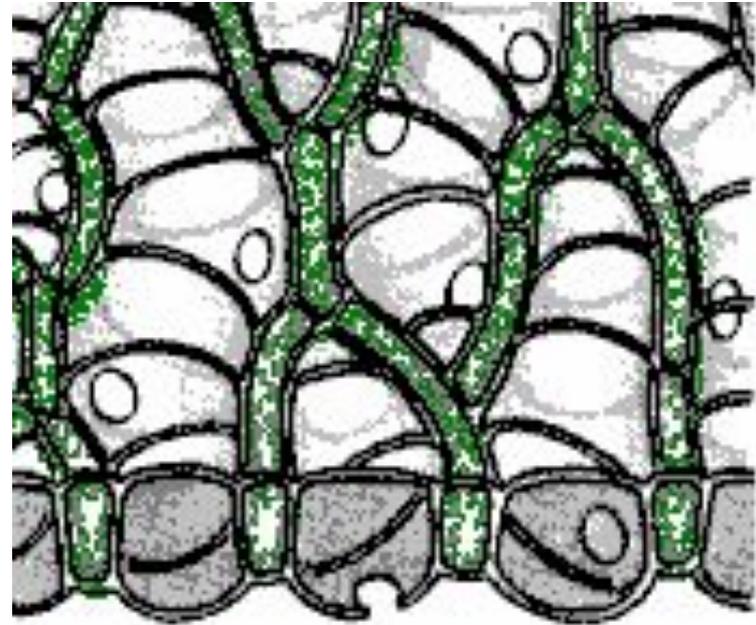
ризоиды отсутствуют, растение однодомное.

Листья и стебли

образованы живыми и мертвыми клетками.

Мертвые клетки имеют отверстия, поры и способны накапливать и удерживать большое количество воды (в 25-37 раз больше своего веса).

Содержит вещество – **сфагнол**, обладающее бактерицидным действием.



## Значение мохообразных

Защита почвы от высыхания и эрозии

Образование торфа

Сырье для химической промышленности

Способствуют заболачиванию

**ПЛАУНЫ, ХВОЩИ,  
ПЛАУНЫ**

## Общая характеристика

Имеют покровные, механические и проводящие ткани  
Чередование поколений (гаметофит со спорофитом). Спорофит преобладает над гаметофитом.  
Древесные формы (тропические леса Азии, Америки, Австралии)

# Плаун булавовидный



## Плаунообразные

### Строение

Невысокие многолетние травянистые растения. Имеют проводящие ткани. Побеги стелющиеся, с придаточными корнями. Стебли вильчато ветвятся, листья шиловидные, расположены спирально. На верхушке побегов — спороносные колоски-стробилы. Имеют спорангии со спорами

### Размножение

В цикле развития преобладает споровое поколение — спорофит ( $2n$ ). Для оплодотворения необходима вода. В спорангиях образуются споры

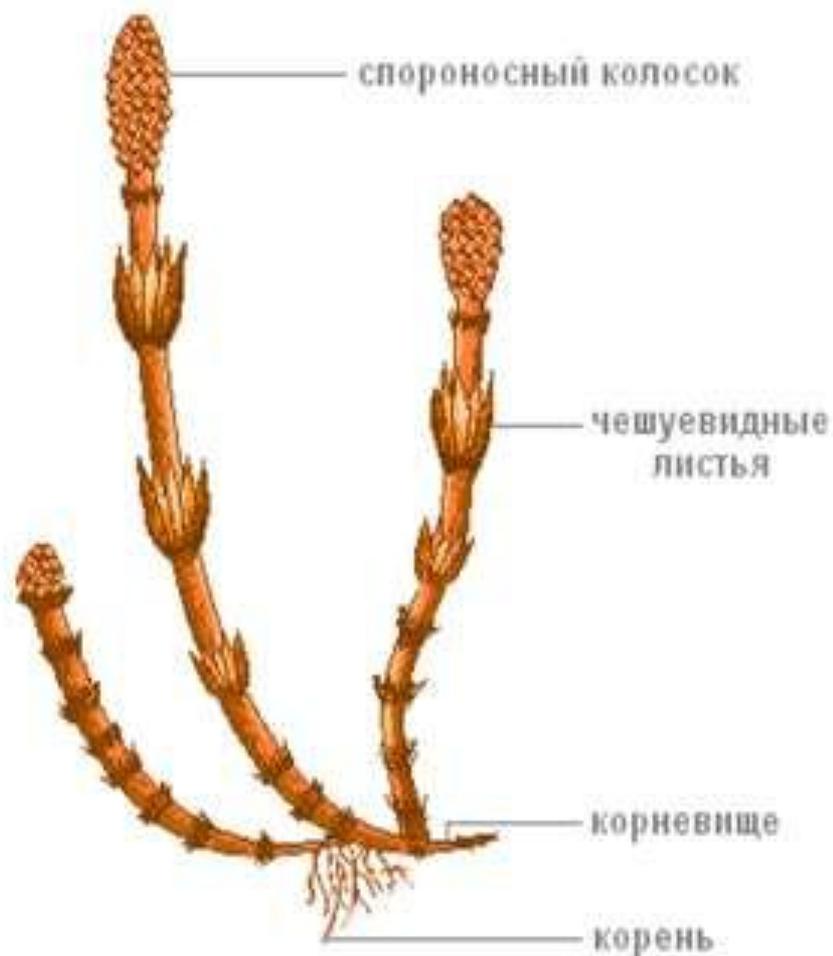
### Представители

Плаун булавовидный, плаун-баранец, плаун двуострый

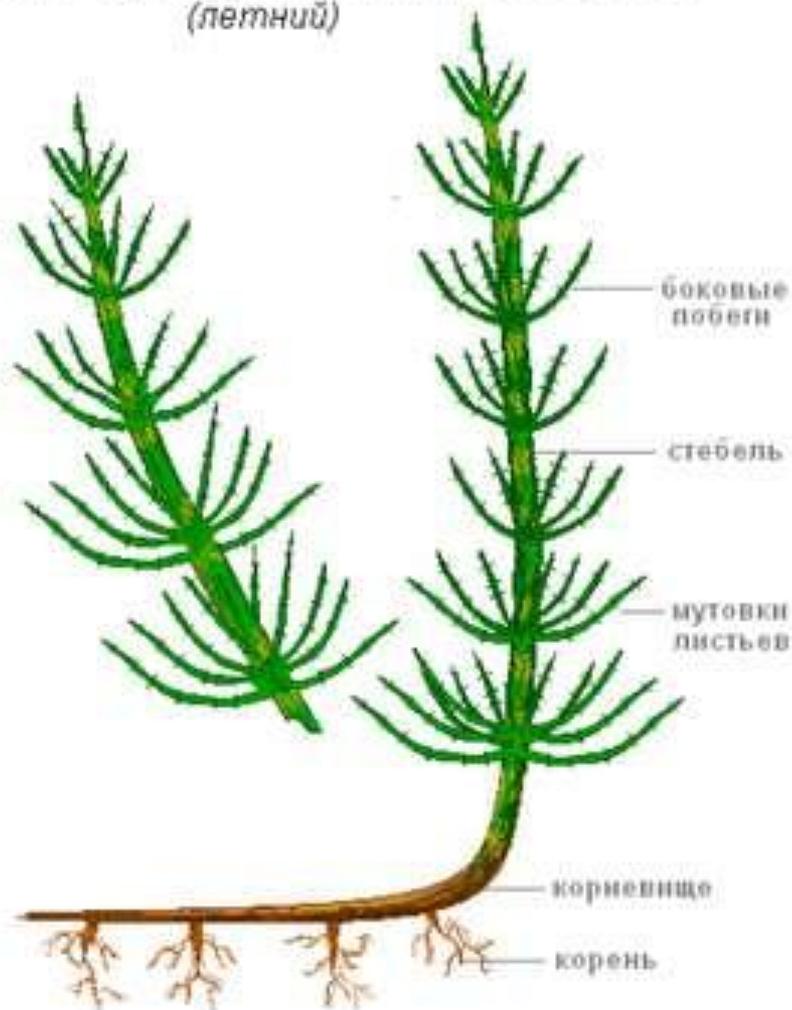


# Строение хвоща

Спороносный побег полевого хвоща  
(весенний)



Фотосинтезирующий побег полевого хвоща  
(летний)



## Общая характеристика отдела Хвоцеобразные

Около 30 видов

Многолетние травянистые растения

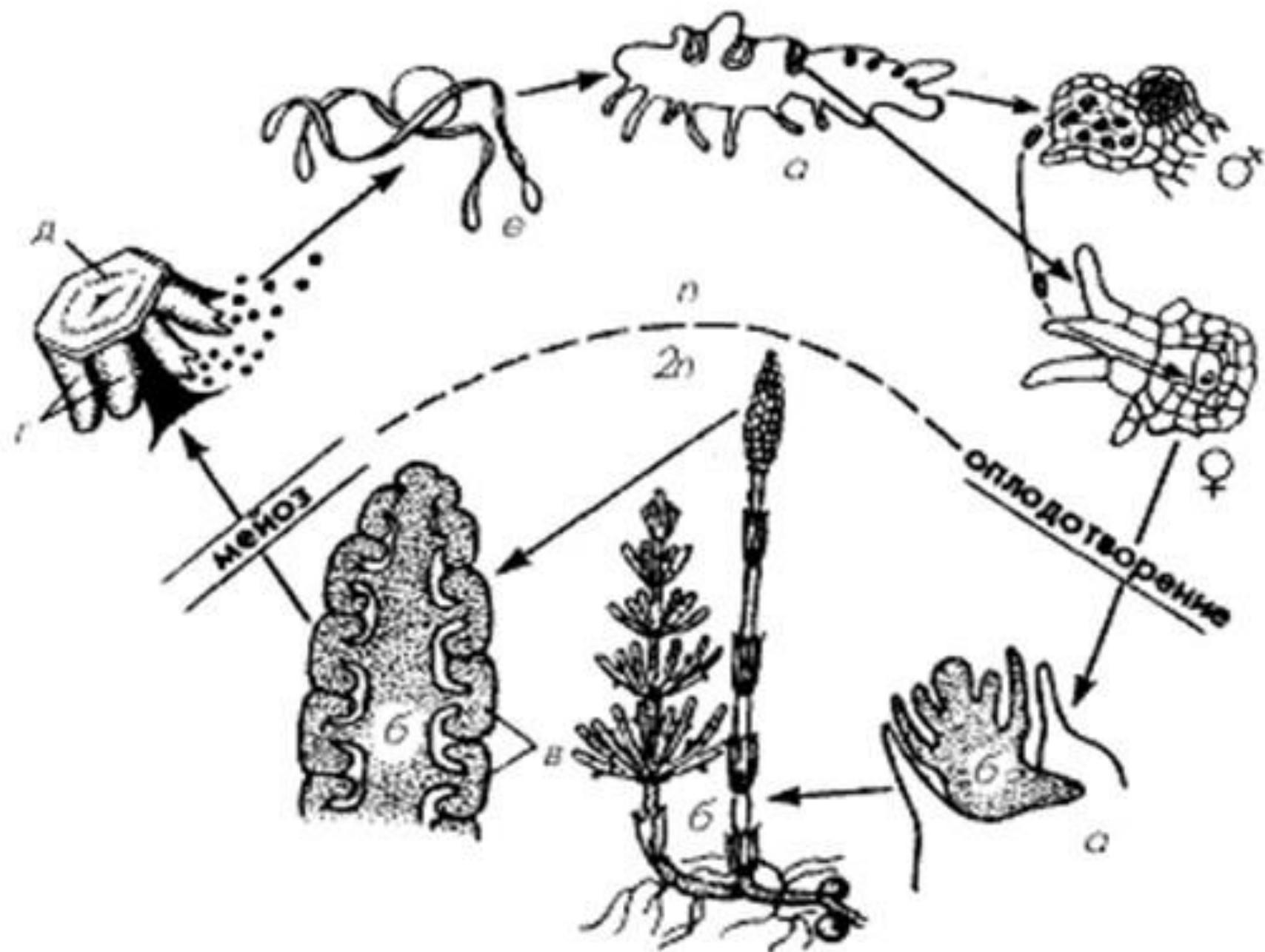
Побеги расчленены на узлы и междуузлия

В жизненном цикле преобладает спорофит

Используются в качестве абразивного средства для чистки посуды, в медицине — в качестве мочегонных и кровоостанавливающих средств

## Хвоцеобразные

<b>Строение</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Имеют корневище, спороносные побеги со спороносными колосками (стробилами).</li><li>▶ Побеги имеют четко выраженные членики (междоузлия) и узлы.</li><li>▶ Листья чешуевидные, без хлорофилла, расположены мутовчато.</li><li>▶ Клетки содержат кремнезем</li></ul>
<b>Размножение</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ В цикле развития преобладает спорофит (<math>2n</math>).</li><li>▶ Для оплодотворения необходима вода</li></ul>
<b>Представители</b>	Хвоц полевой, Хвоц лесной, Хвоц луговой, Хвоц топяной



## Общая характеристика отдела Папоротникообразные

Около 1200 видов

Многолетние травянистые растения

Имеют крупные, часто перисторасчлененные листья — вайи; группы спорангиев — сорусы

В жизненном цикле преобладает спорофит

Рост вайи продолжается несколько лет, нарастание не основанием, а верхушкой

Имеют глистогонное и противовоспалительное действие

## Папоротникообразные

<b>Строение</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Имеют хорошо развитые ткани.</li><li>▶ Имеют корневище с придаточными корнями.</li><li>▶ Листья — вайи, молодые листья спирально закручены.</li><li>▶ На нижней стороне листьев — спорангии со спорами</li></ul>
<b>Размножение</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ В цикле развития преобладает спорофит (<math>2n</math>).</li><li>▶ Для оплодотворения необходима вода</li></ul>
<b>Представители</b>	Щитовник мужской Папоротник орляк Страусник

## Вегетативные органы папоротника

**Сорусы**  
(скопление спорангиев)



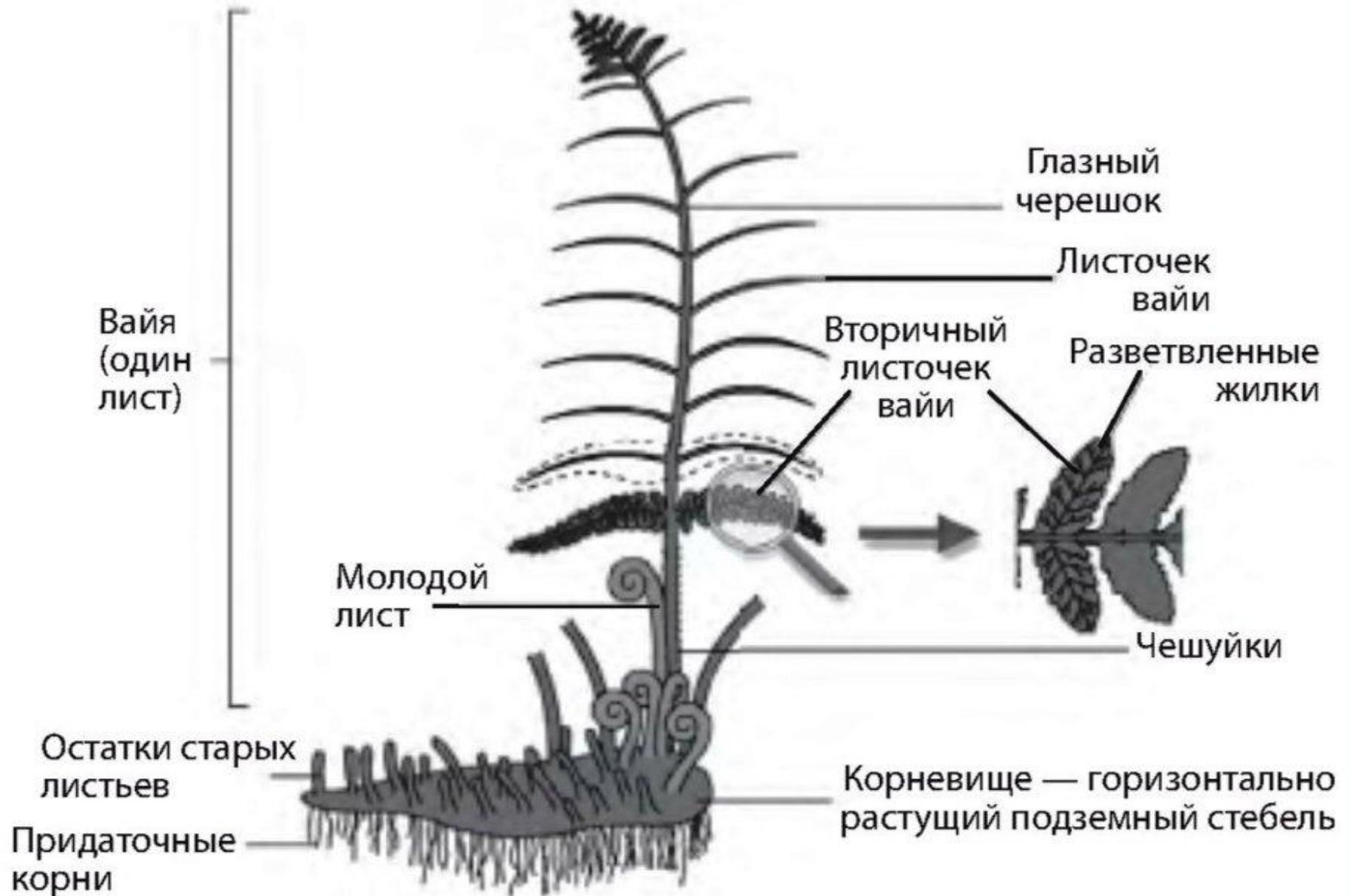
Листья  
(вайи)

Лист-улитка  
(молодой лист)

Придаточные  
корни

Корневище

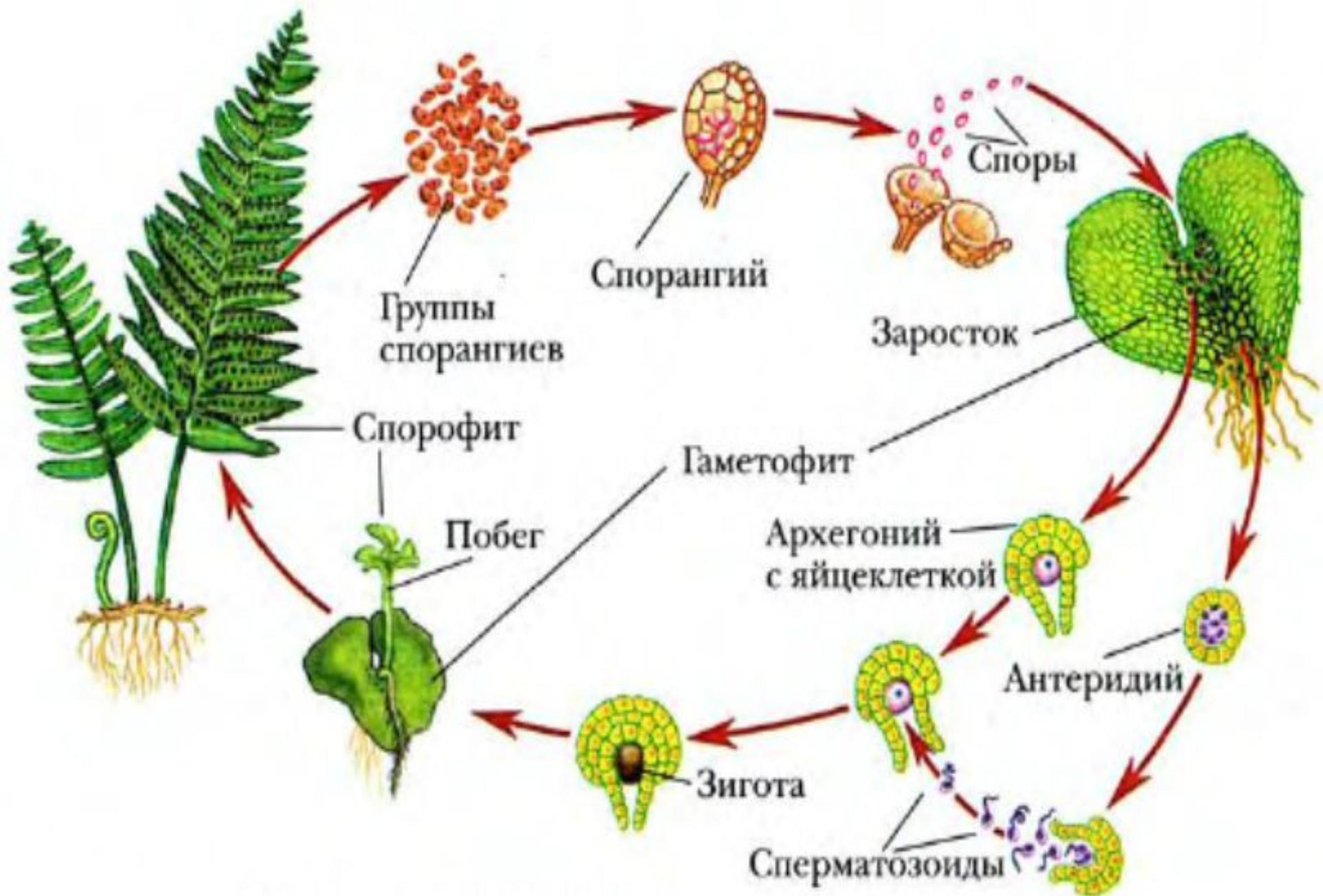
# Строение папоротника



Myrica



pro-botvu.livejournal.com



## Общая характеристика отдела Голосеменные

Около 800 видов

Не формируют цветков и плодов

Древесные, исключительно наземные растения с прямостоящими стеблями. В древесине много смоляных ходов, ярко выражены годичные кольца прироста древесины

У них впервые появился главный корень

В цикле развития преобладает спорофит ( $2n$ )

Размножаются при помощи семян

Имеют женские и мужские шишки

**Взрослая сосна –  
однодомное  
растение.**

В мае  
образуются  
шишки двух  
типов- мужские и  
женские.

Опыление  
происходит с  
помощью ветра.  
Пыльца мелкая,  
легкая, имеет 2  
воздушных  
мешка.





146. Развитие голосеменных



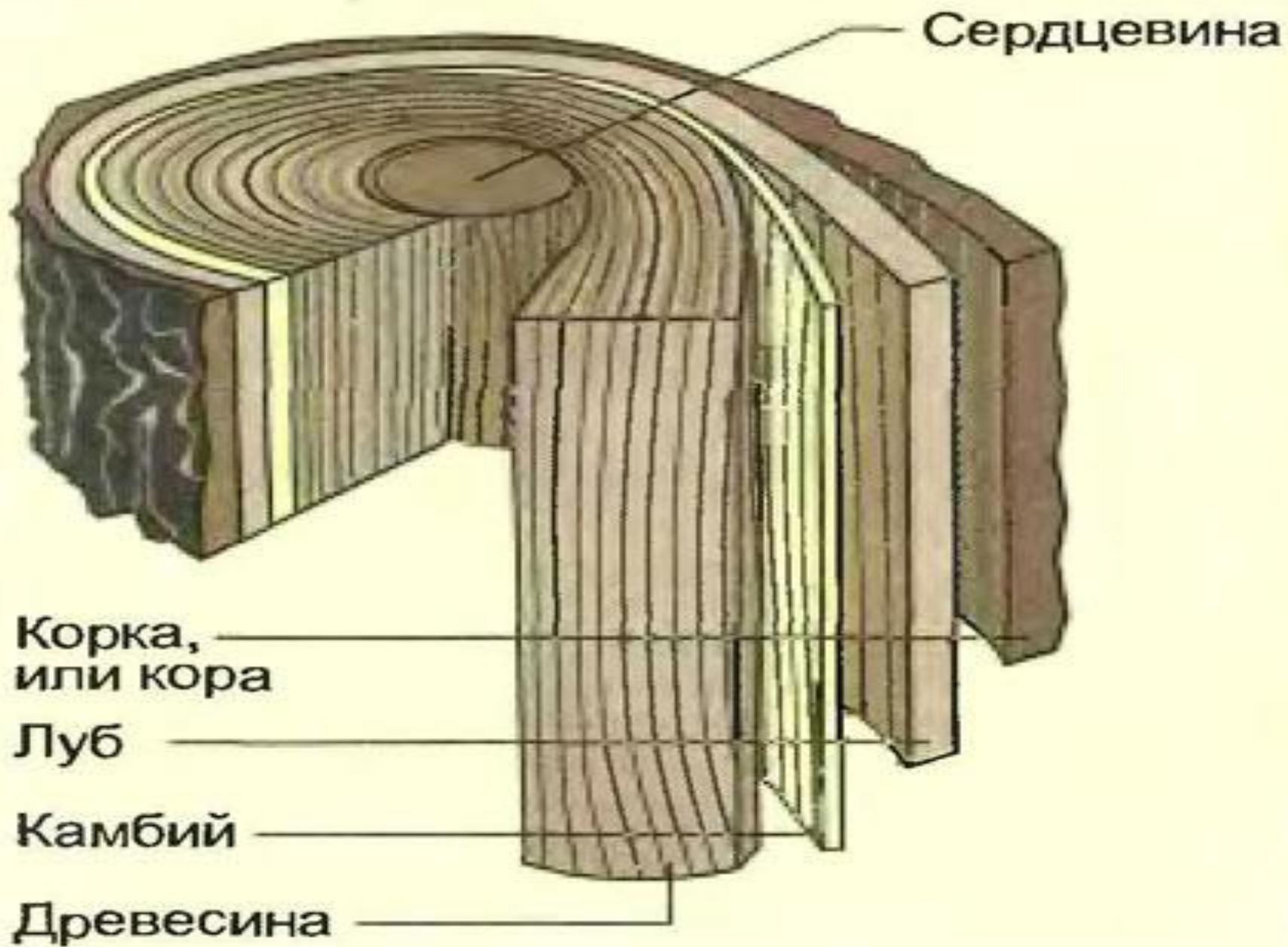
Семя  
сосны

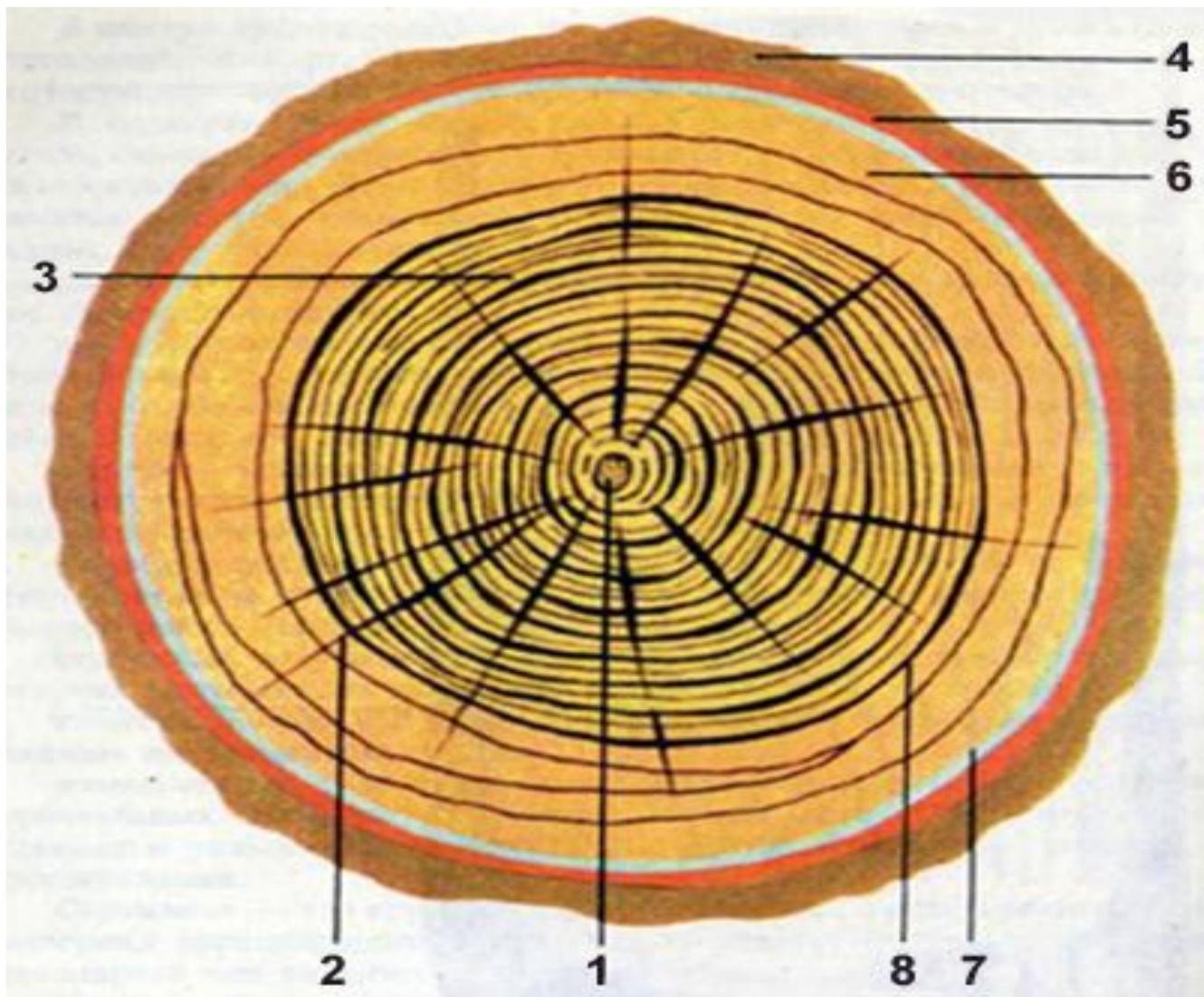


**Зимой шишки раскрываются и  
распространяются с помощью крыловидных  
придатков**

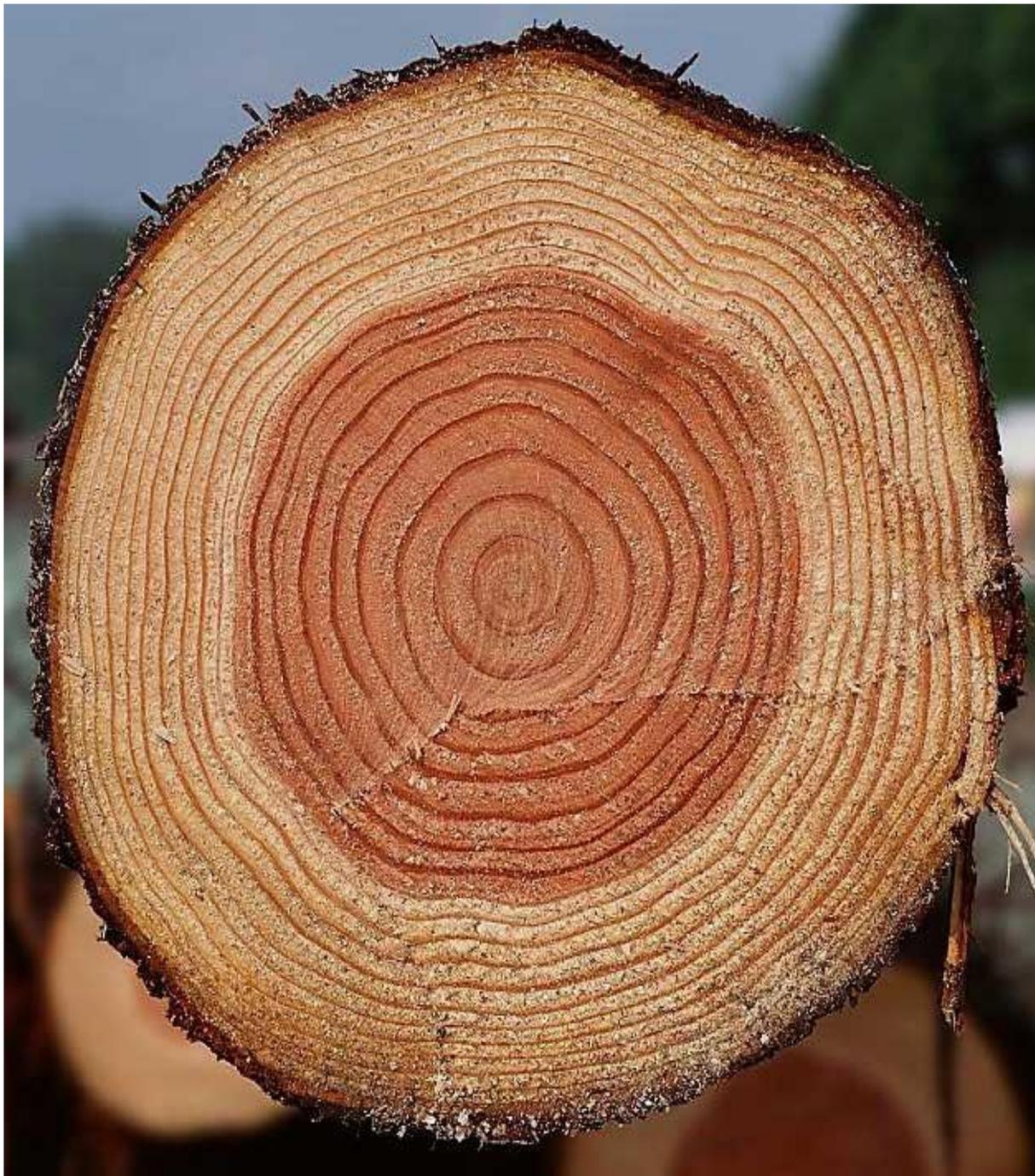


**Семя сосны**



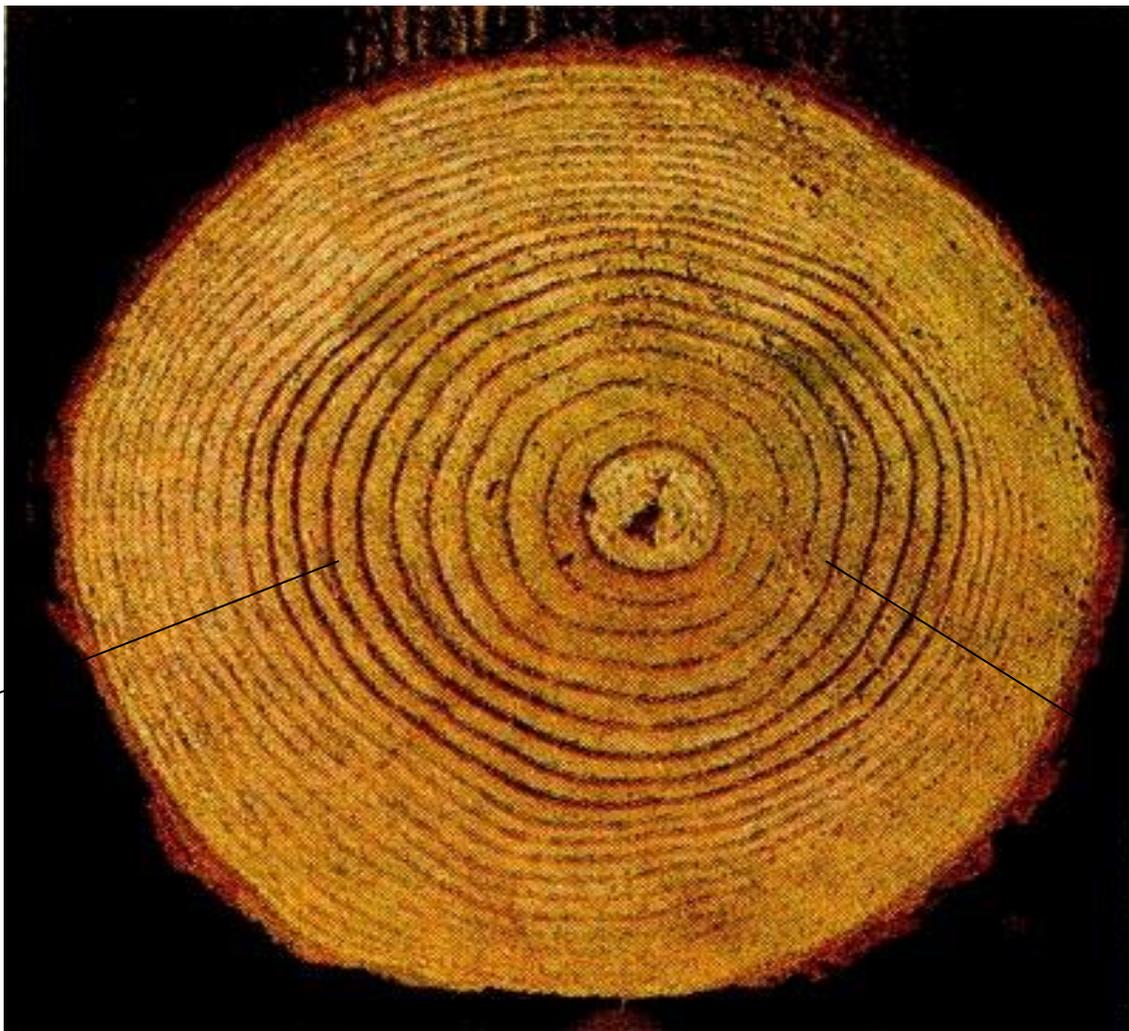


**1. Сердцевина, 2. сердцевинные лучи, 3. Древесина, 4. Пробка, 5 луб, 6. заболонь( молодая древесина), 7. камбий**



# 34.3 ГОДИЧНЫЕ КОЛЬЦА

- Определение возраста ствола по спилу.



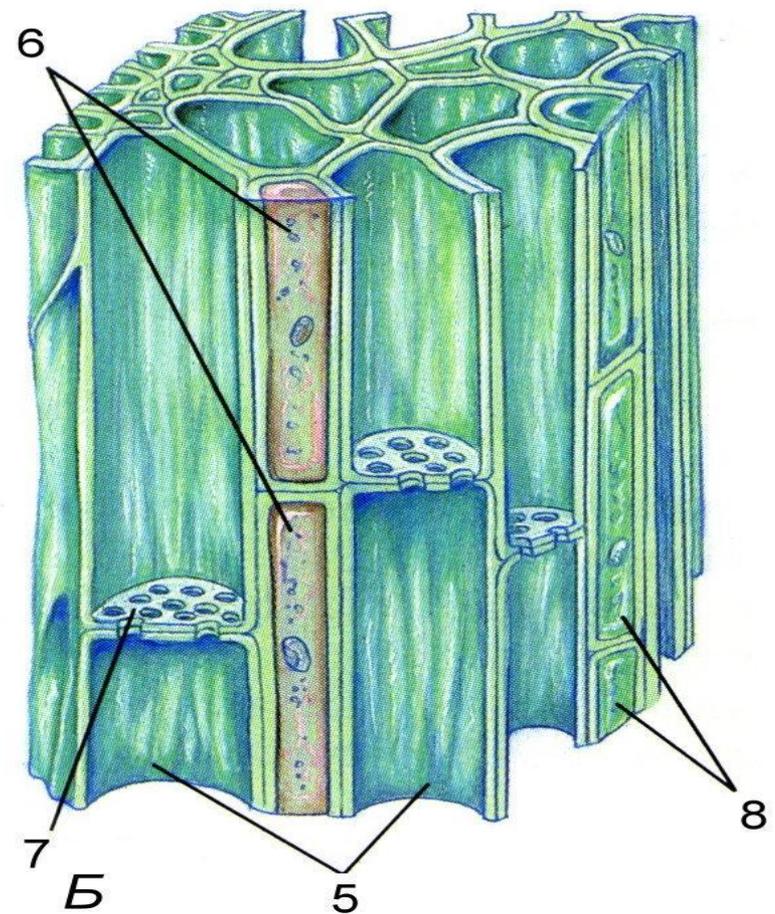
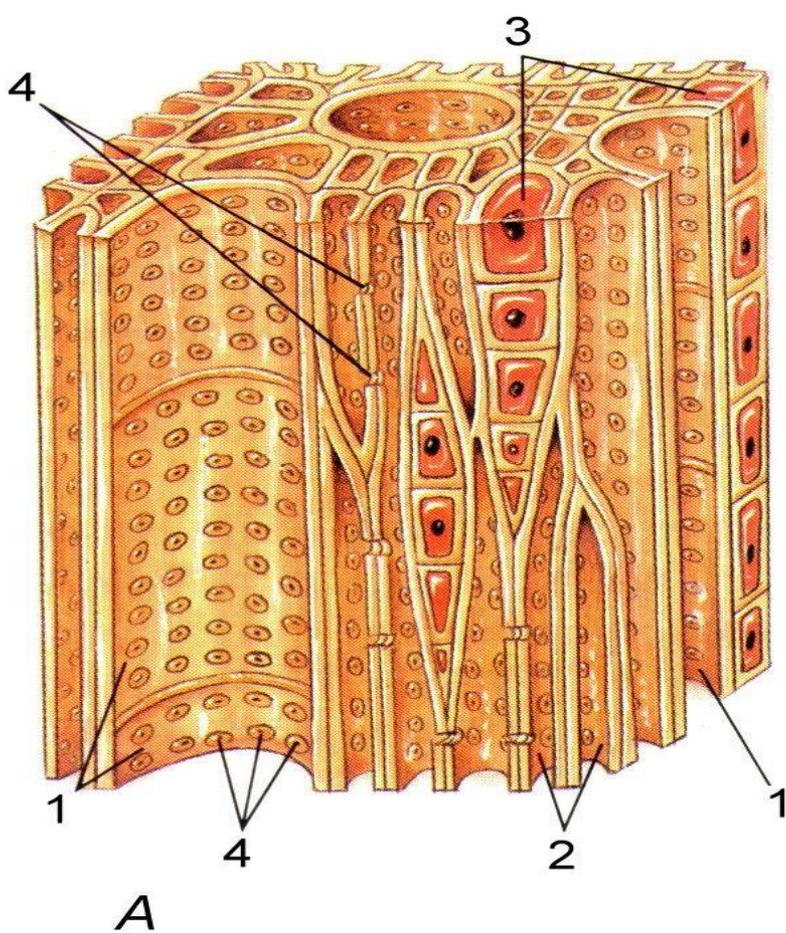
ЮГ

север



СИТОВИДНЫЕ  
ТРУБКИ

**Клетки Флоэмы  
живут 1-2 года, затем  
их расплющивает  
древесина,  
прижимая к коре,  
камбий образует  
новые ст.  
Передвижение  
сахаров от листьев  
по растению**

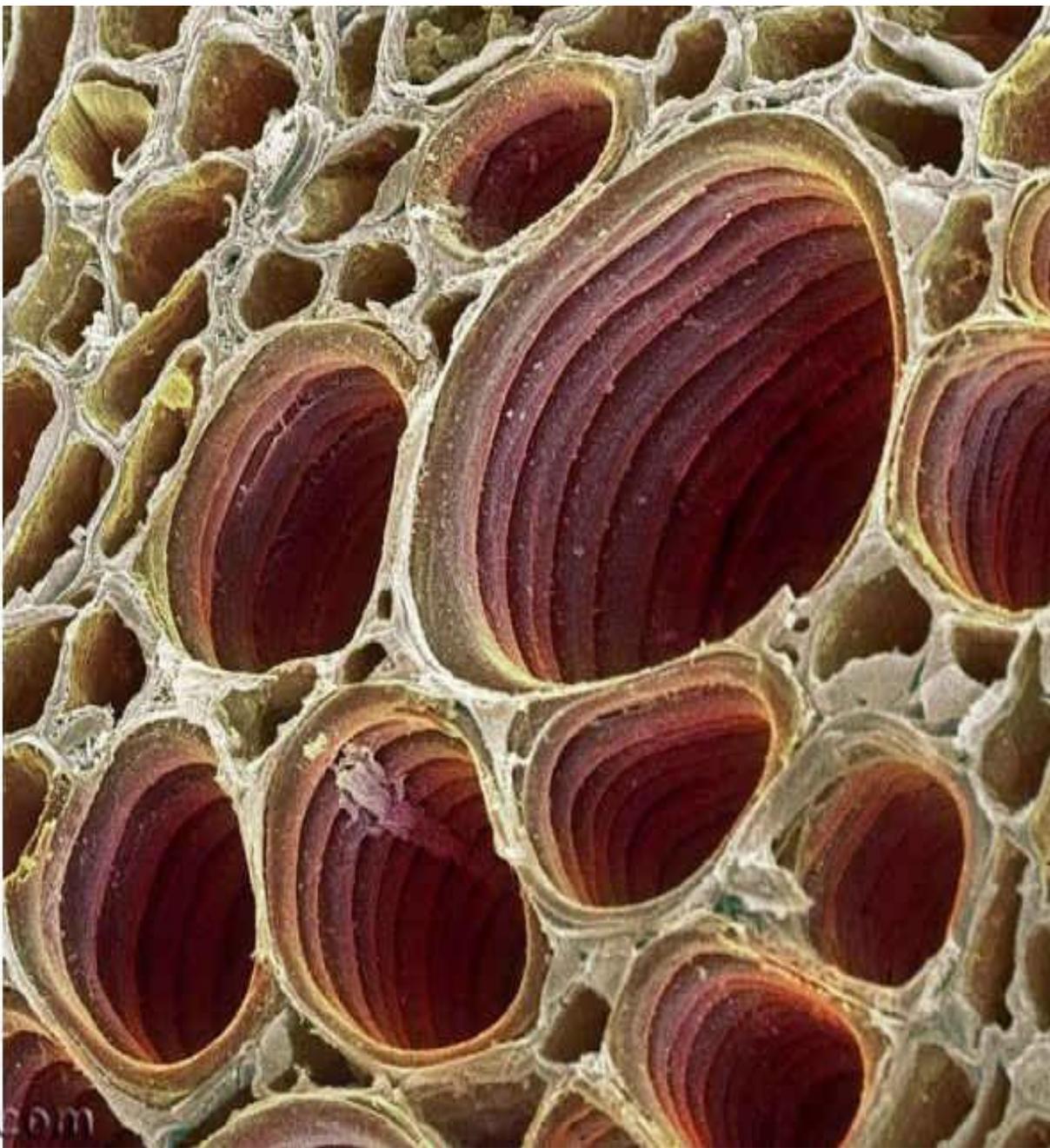
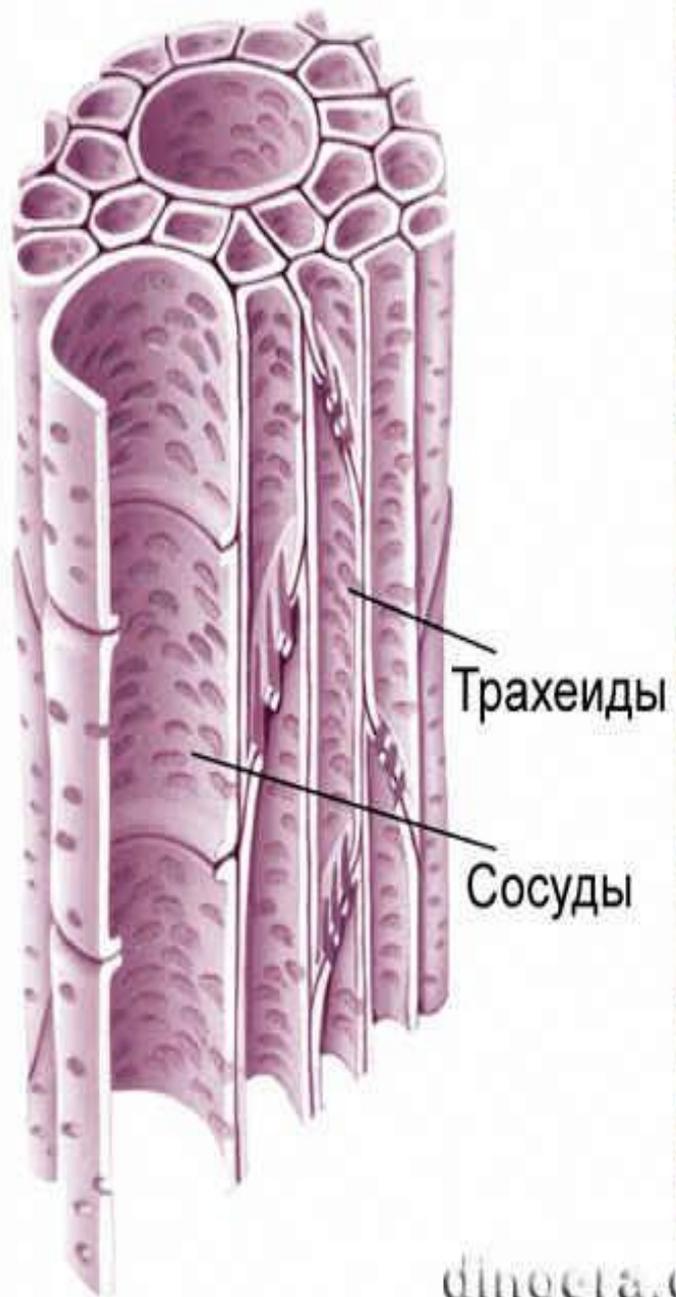


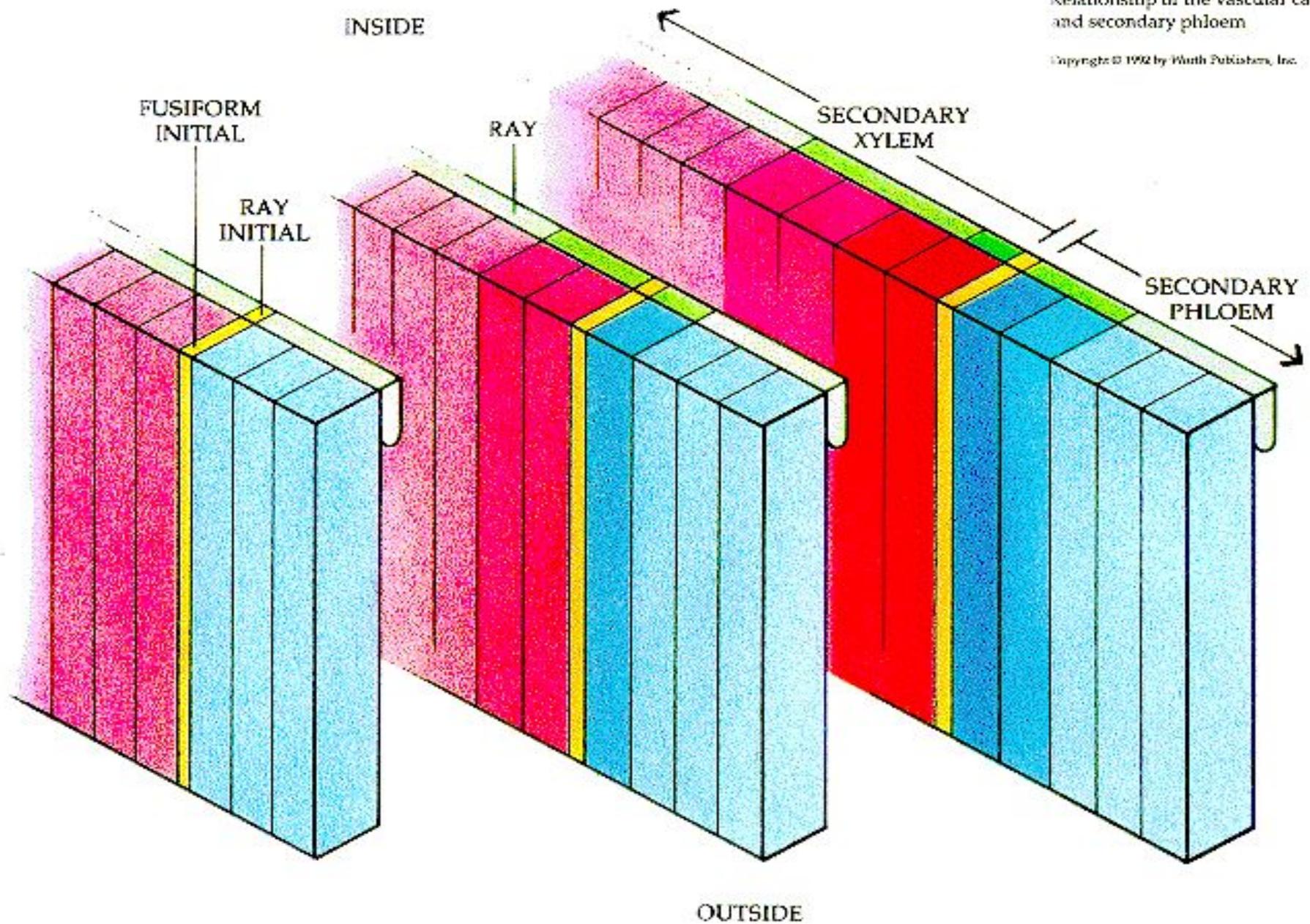
**Покрытосеменные растения**

**Древесина представлена сосудами и трахеидами**

**Голосеменные растения**

**Древесина (ксилема) представлена исключительно трахеидами**







**Листья у большинства хвойных жёсткие, игольчатые (хвоя) и не опадают в неблагоприятное время года. Они покрыты толстой кутикулой-слоем особого вещества, выделяемого покровной тканью- кожицей. Устьица погружены в ткань листа, что снижает испарение воды. Пучок хвоинок-укороченная ветвь.**



**Кора:** флоэма + живые клетки + толстостенные опорные

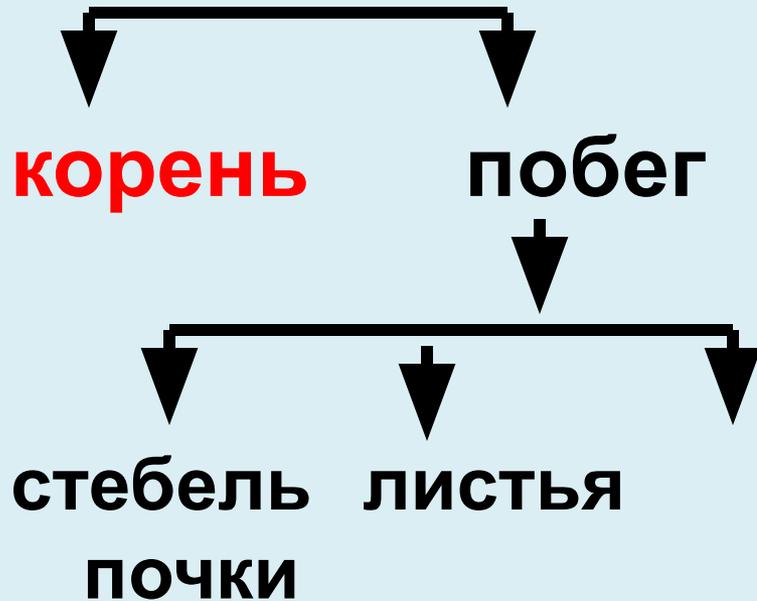
**Пробка:** клетки мертвые пропитаны **суберином-** влагостойким веществом.

Теплоизоляция и защита от пересыхания.

Чечевички- дыхание

# Органы цветкового растения

## Вегетативные

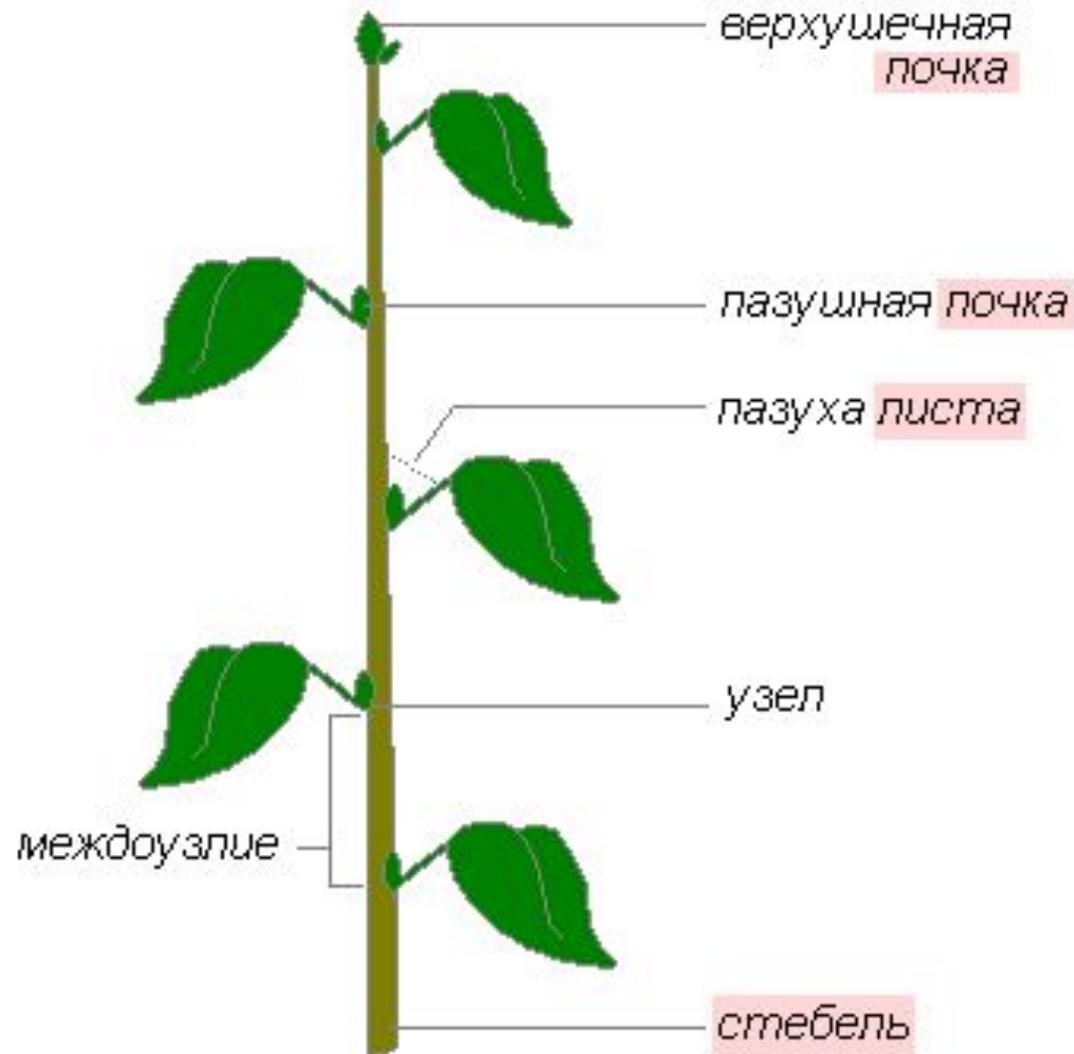


## Генеративные



# Побег

Схема строения побега



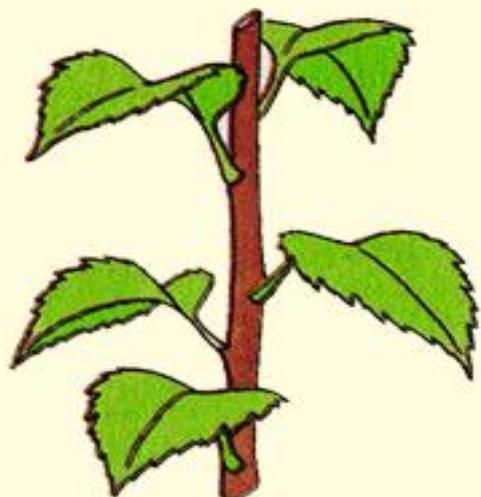
**Побег** – наземный вегетативный орган растения. Побег представляет собой стебель с расположенными на нем листьями и почками.

**Стебель** – осевой орган растения, он связывает корни с листьями.

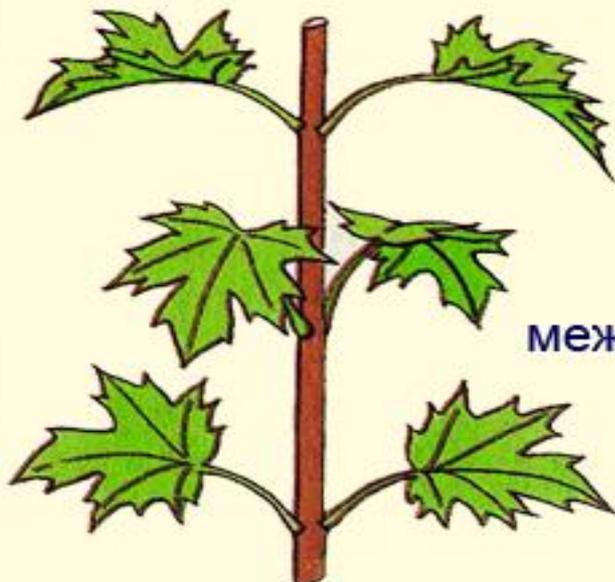
**Листья** – боковые органы растения.

**Почки** - зачаточные побеги.

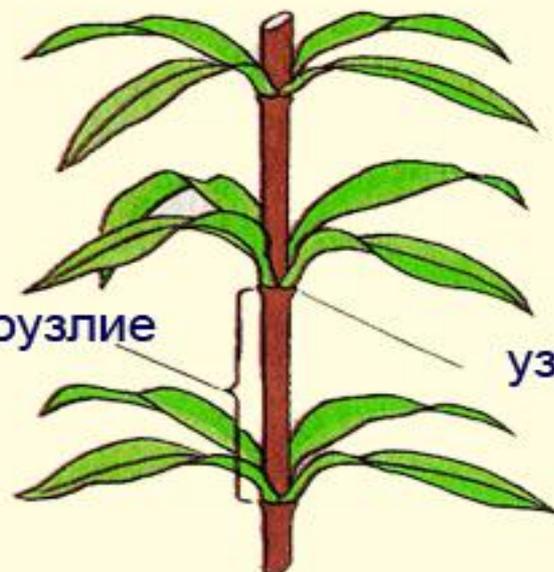
# листорасположение



очередное



супротивное



мутовчатое

# побеги осины



однолетний  
с длинными междоузлиями

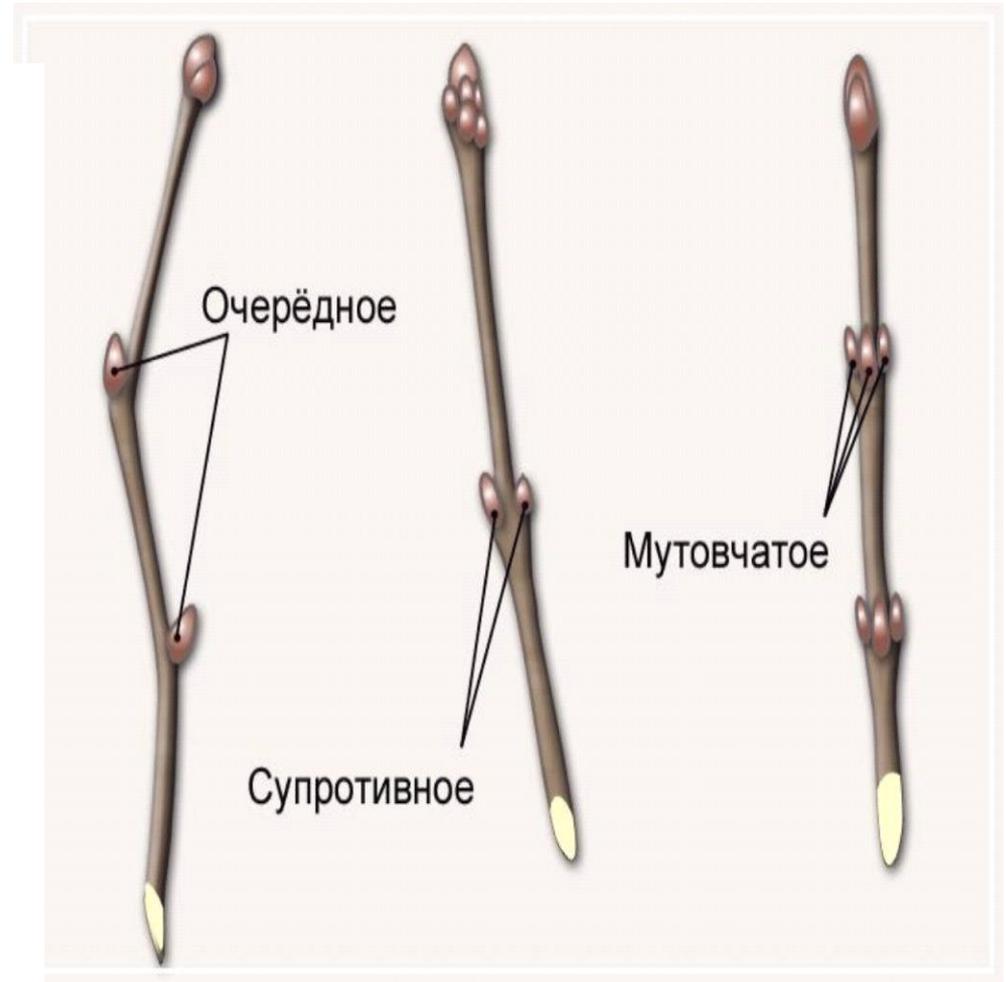


четырёхлетний  
с короткими междоузлиями

# Строение почек

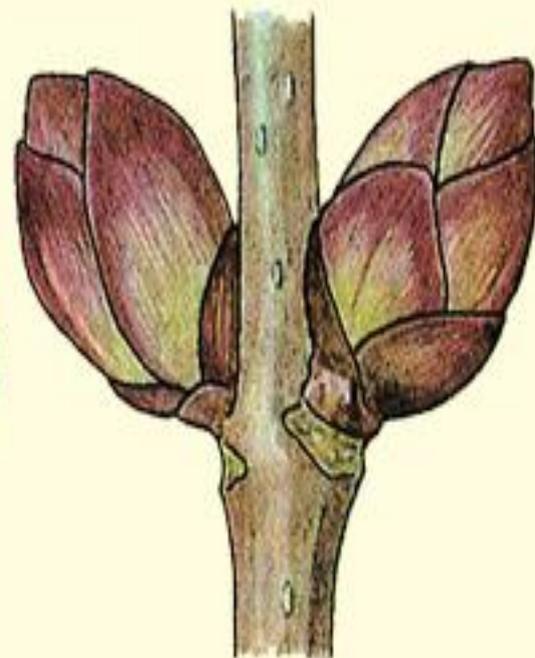
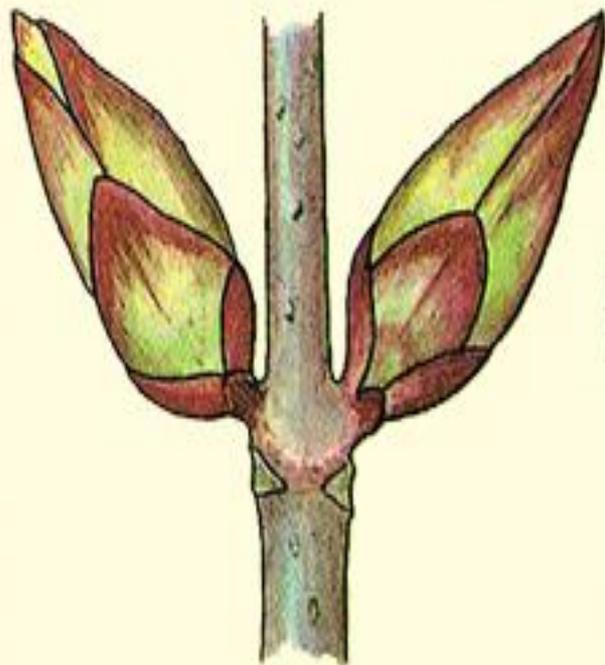


Верхушечная и боковые почки на вегетативном побеге.



Расположение почек на стебле.

продольный разрез почек



вегетативные почки (внешний вид)

генеративные почки (внешний вид)

## Строение почек

Почечные  
чешуи



Зачаточные  
соцветия



Зачаточные  
листья

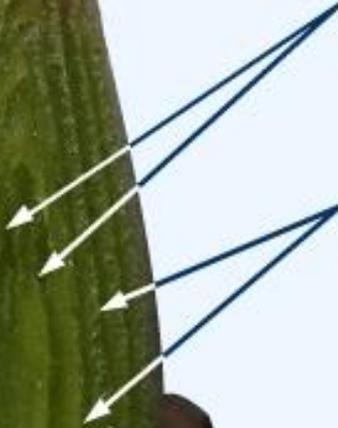


Зачаточный  
стебель



Генеративная почка каштана

Зачаточные  
почки



Зачаточные  
листья



Почечные  
чешуи



Зачаточный  
стебель

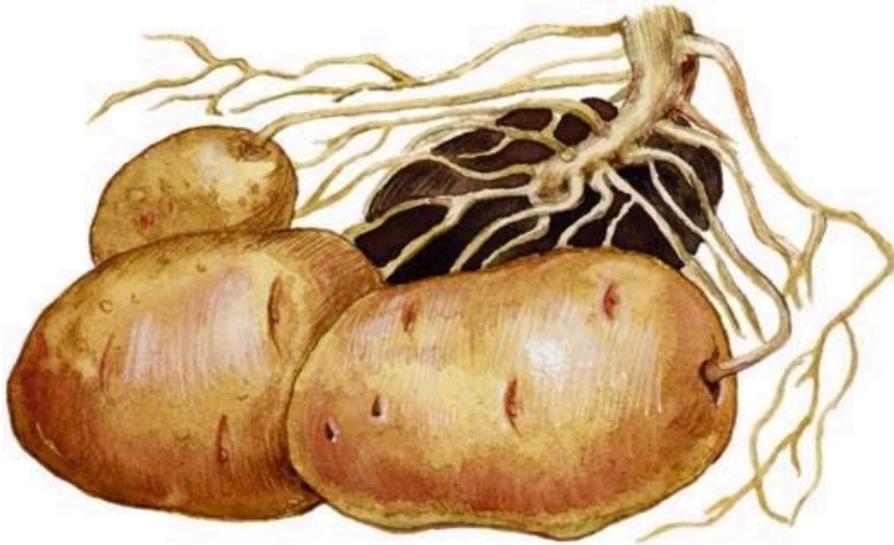


Вегетативная почка сирени



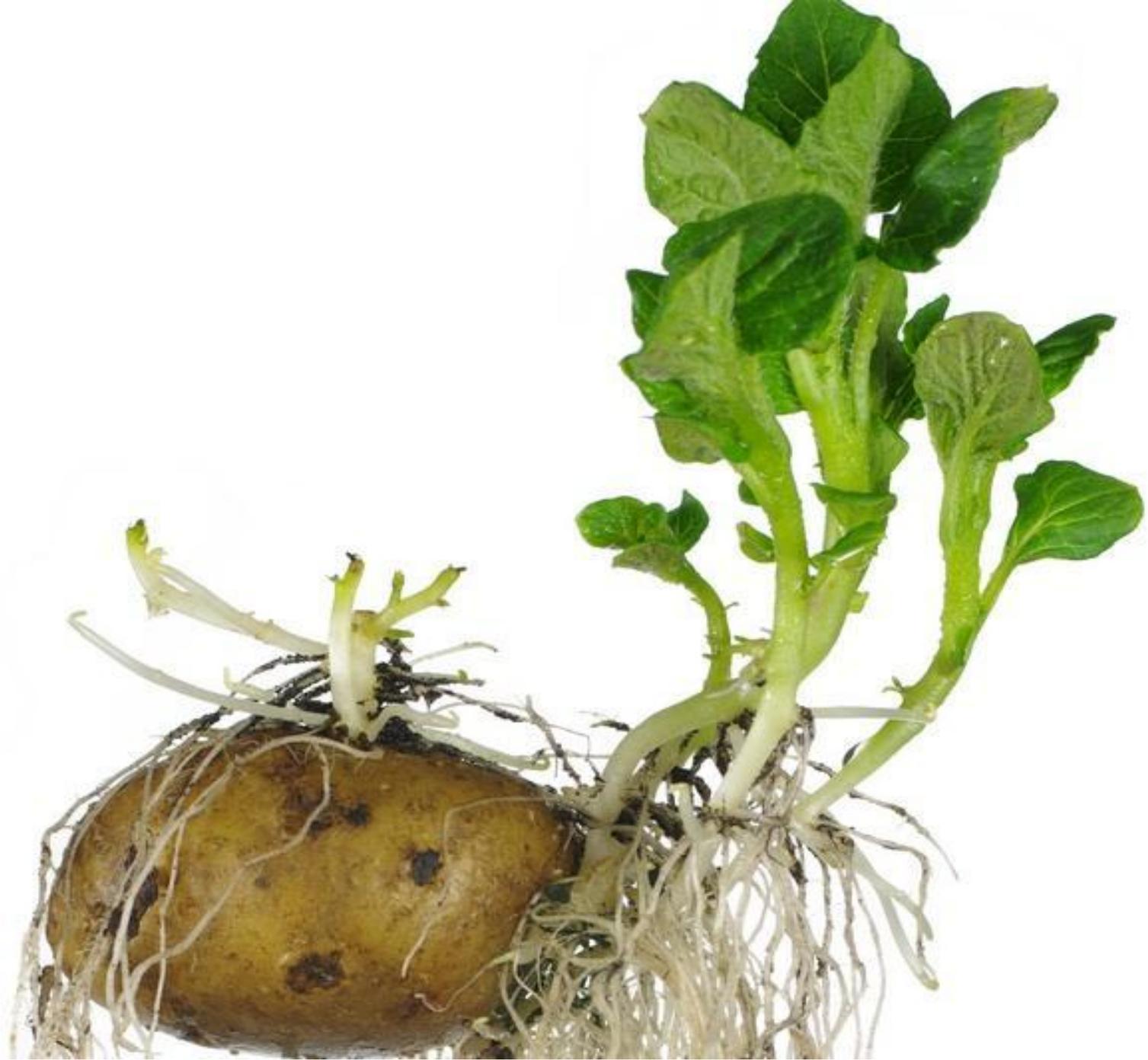


## Видоизменения побегов: подземные побеги

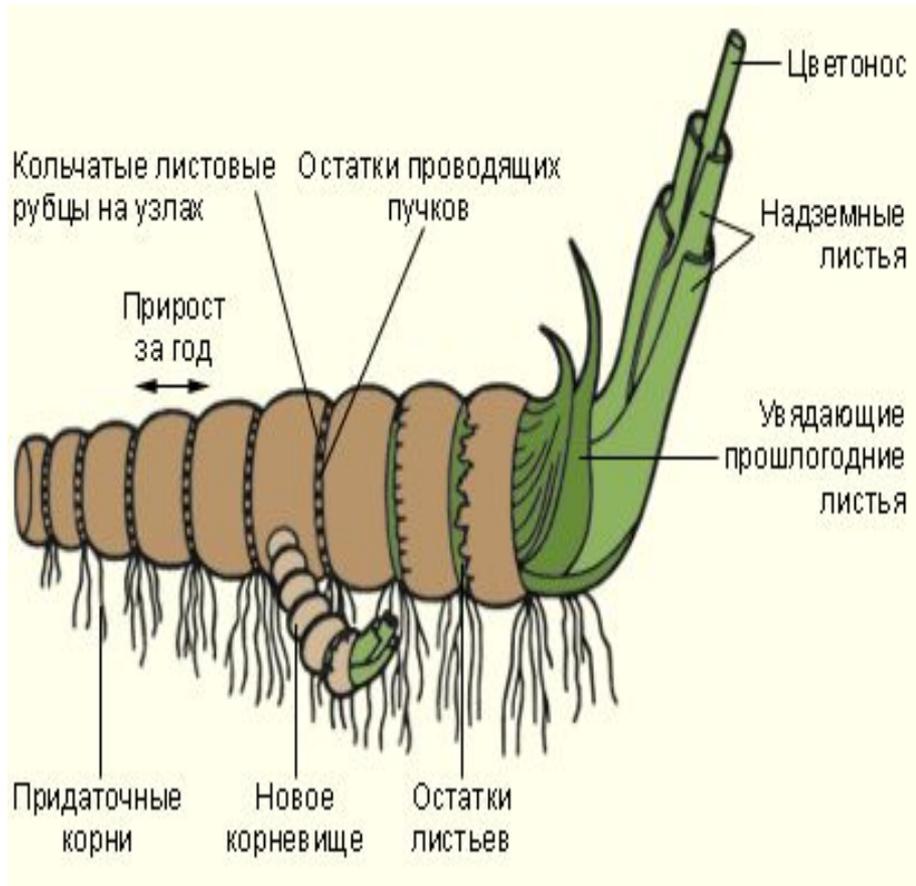


**Клубень** — видоизмененный побег, состоящий из одного или нескольких метамеров, стебель которого сильно утолщен. Выполняет запасную функцию, может быть органом возобновления многолетних растений, часто служит для вегетативного размножения.

Формирование клубня происходит на верхушке подземного **столона** за счет деятельности верхушечной меристемы. Маленькие пленчатые чешуевидные листья быстро отмирают и опадают, а на их месте образуются листовые рубцы — **бровки**. В пазухе каждого листа в углублениях возникают группы из трех-пяти почек — **глазков**. Почки располагаются на клубне спирально. Среди почек различают верхушечные и боковые. На поперечном срезе клубня картофеля можно обнаружить 4 слоя: перидерму, камбий, древесину и сердцевину.



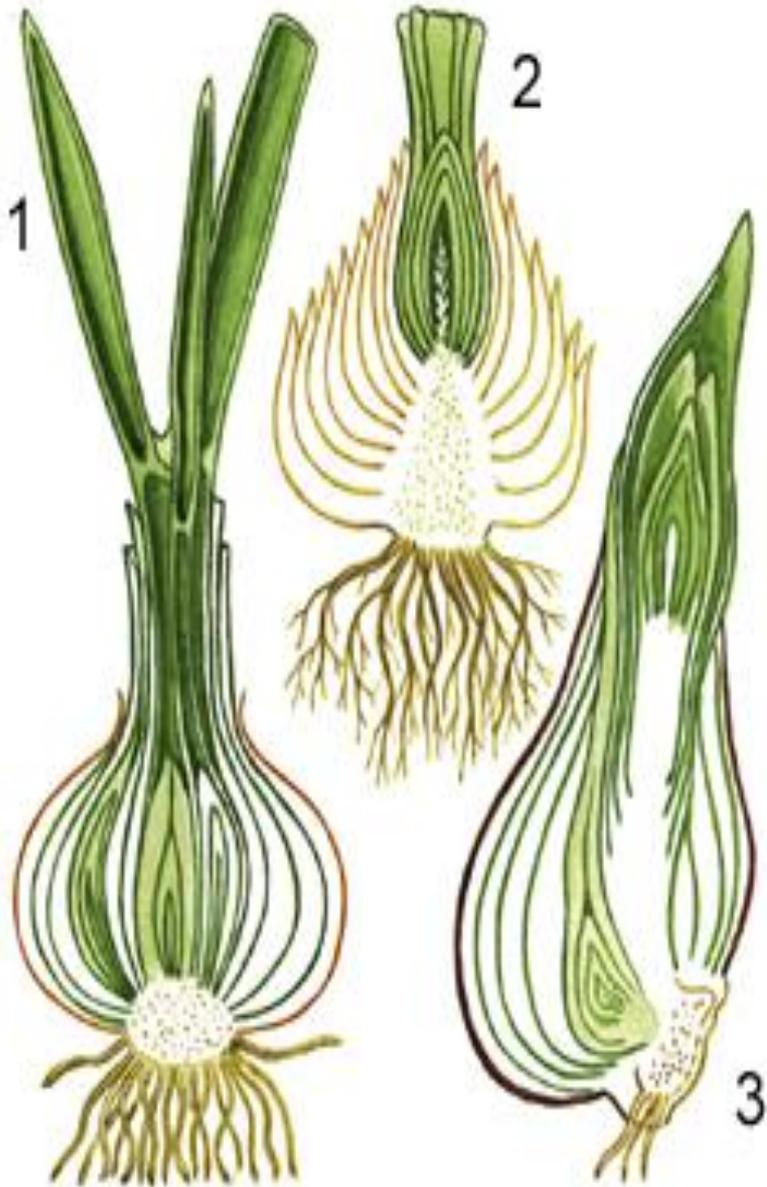
## Видоизменения побегов: подземные побеги



**Корневище** — многолетний подземный (иногда полупогруженный) побег (ландыш, пырей ползучий, валериана и др.). Выполняет функции возобновления, вегетативного размножения и накопления запаса питательных веществ. Внешне напоминает корень, но состоит из метамеров, имеет верхушечную и пазушные почки, редуцированные листья в виде бесцветных чешуй.

Узлы обнаруживаются по листовым рубцам и остаткам сухих листьев или по живым чешуевидным листьям. Из стеблевых узлов развиваются придаточные корни. Запасные питательные вещества откладываются в стеблевой части побега.

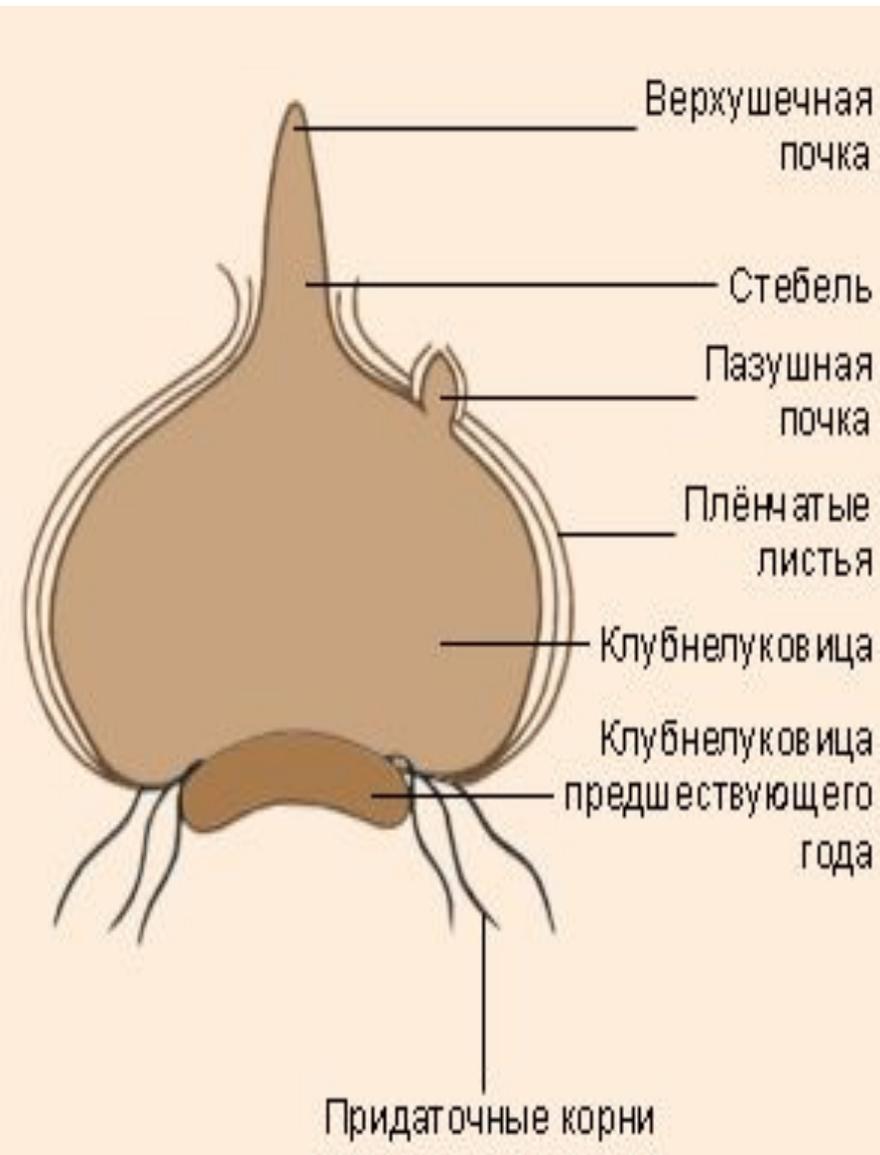
## Видоизменения побегов: подземные побеги



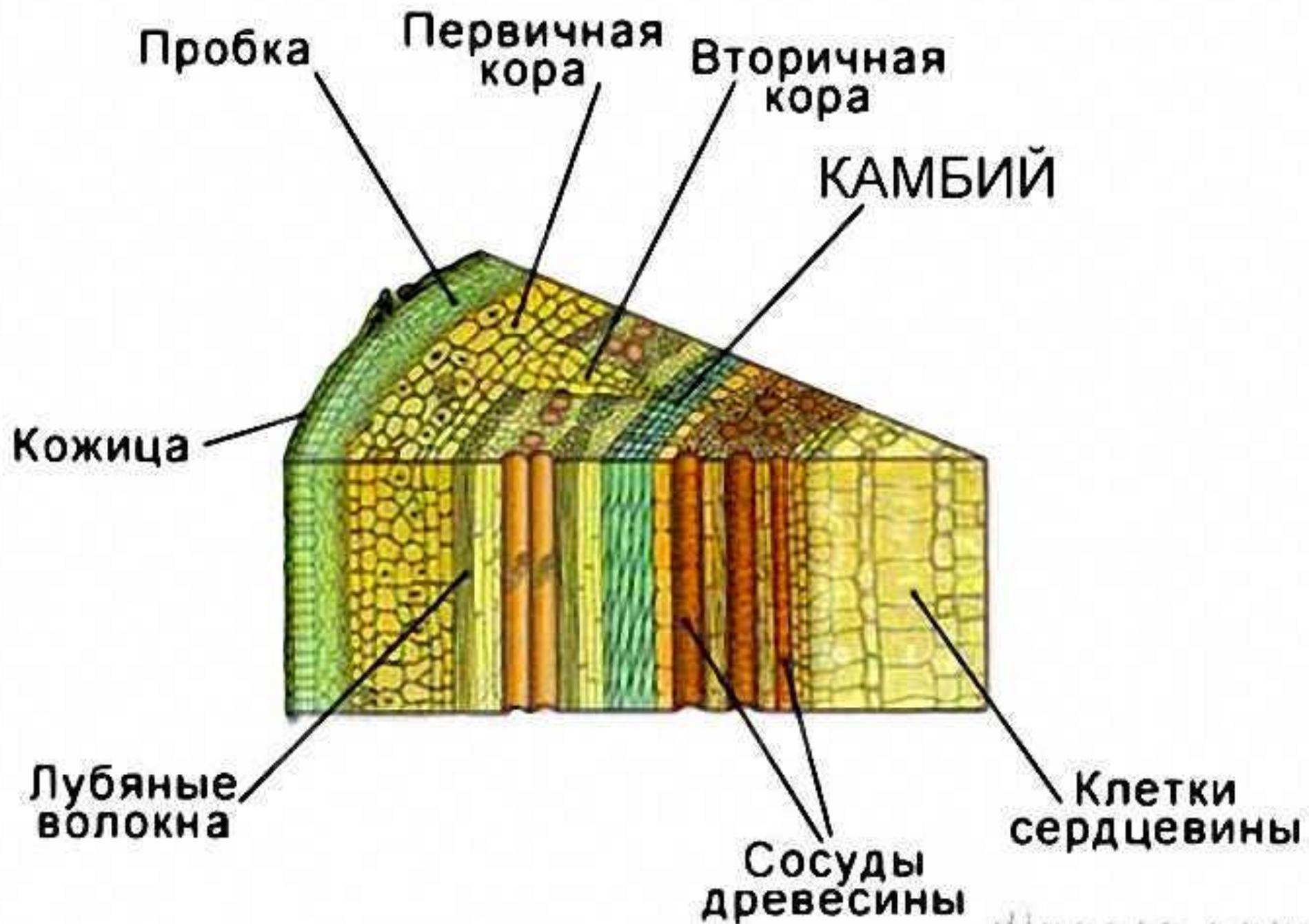
**Луковица.** Представляет собой укороченный, главным образом подземный побег (лук, чеснок, лилии). Стеблевая часть луковицы (**донце**) с сильно укороченными междуузлиями несет многочисленные сочные видоизмененные **листья — чешуи**.

Наружные чешуи быстро истощаются, подсыхают и выполняют защитную функцию. В сочных чешуях откладываются запасные питательные вещества. В пазухах луковичных чешуй находятся почки, из которых формируются надземные побеги или новые луковицы. На донце образуются придаточные корни. Луковица может быть однолетней (лук, кандык) и многолетней (нарцисс, гиацинт).

## Видоизменения побегов: подземные побеги



**Клубнелуковица.** Представляет собой укороченный побег, внешне похожий на луковицу (гладиолус, шафран, безвременник). Является промежуточной формой между клубнем и луковицей. Основную массу клубнелуковицы составляет утолщенная стеблевая часть, покрытая чешуевидными сухими листьями. Образуется клубнелуковица путем разрастания и утолщения одного или нескольких междоузлий. Фактически клубнелуковица — это облиственный клубень. На оси клубнелуковицы хорошо заметны узлы, междоузлия и пазушные почки.

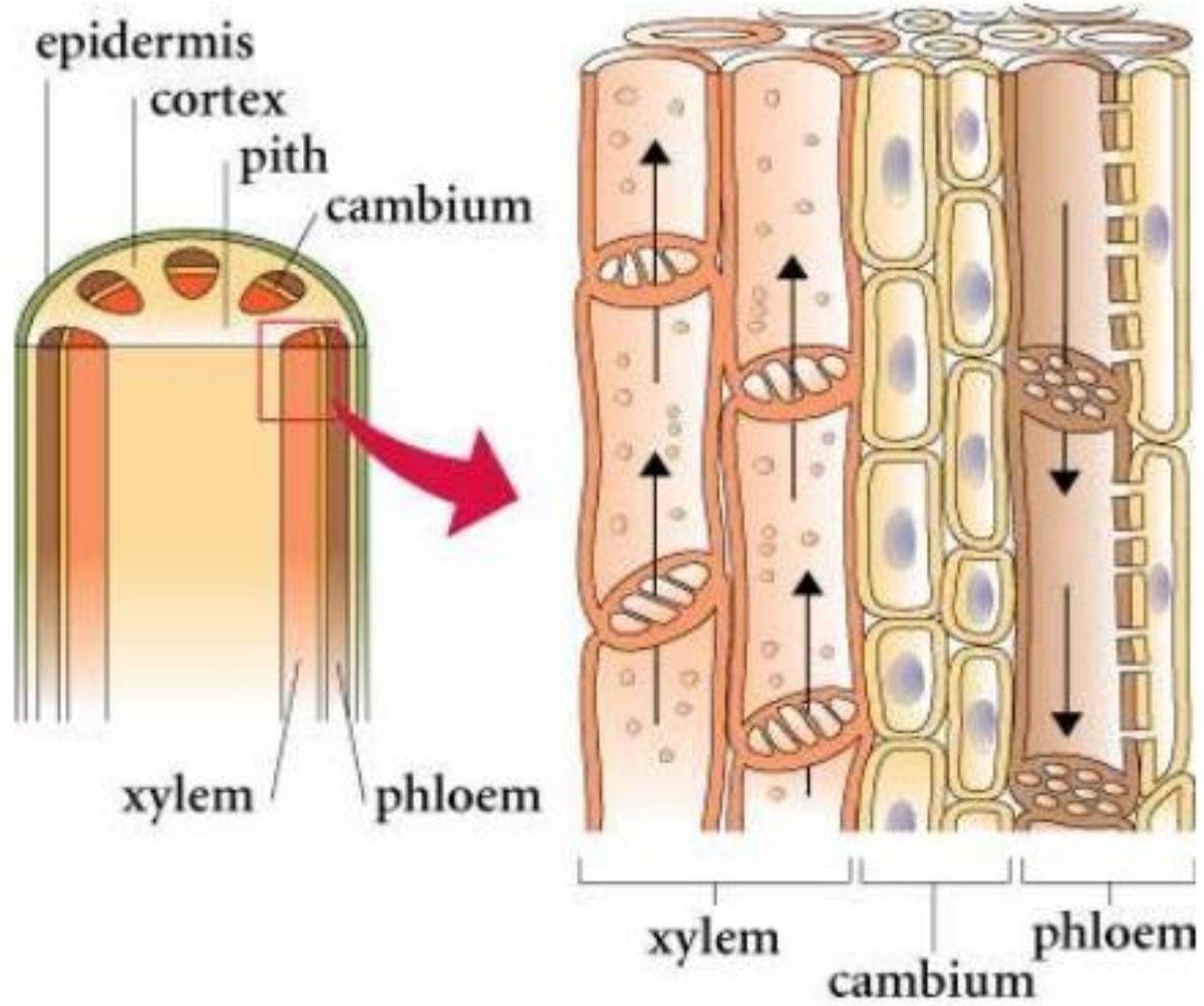


# Чечевички

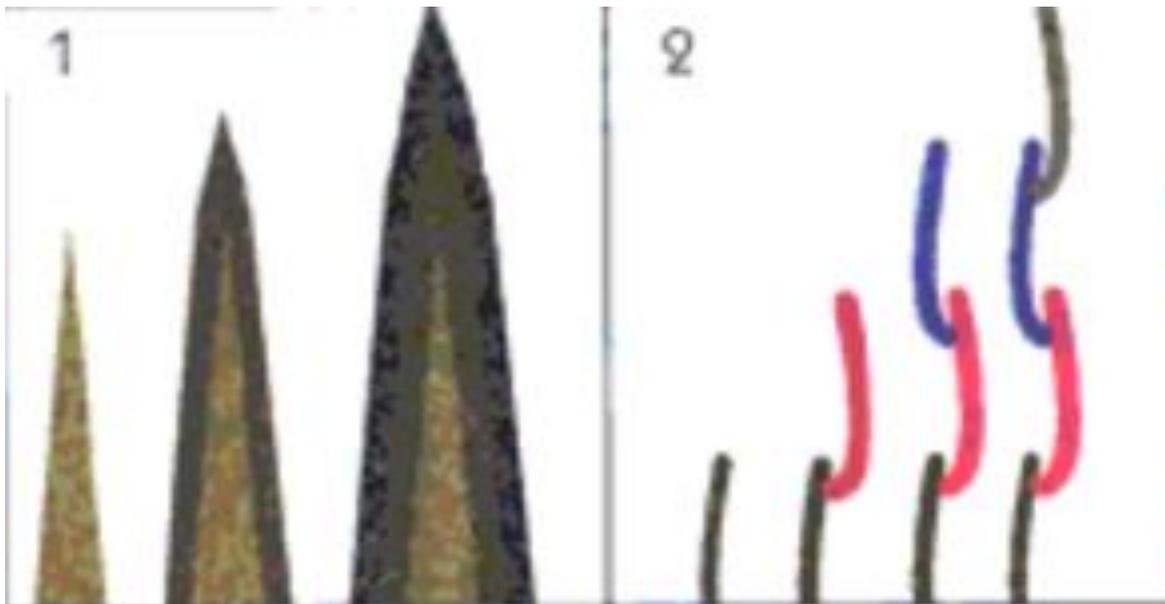


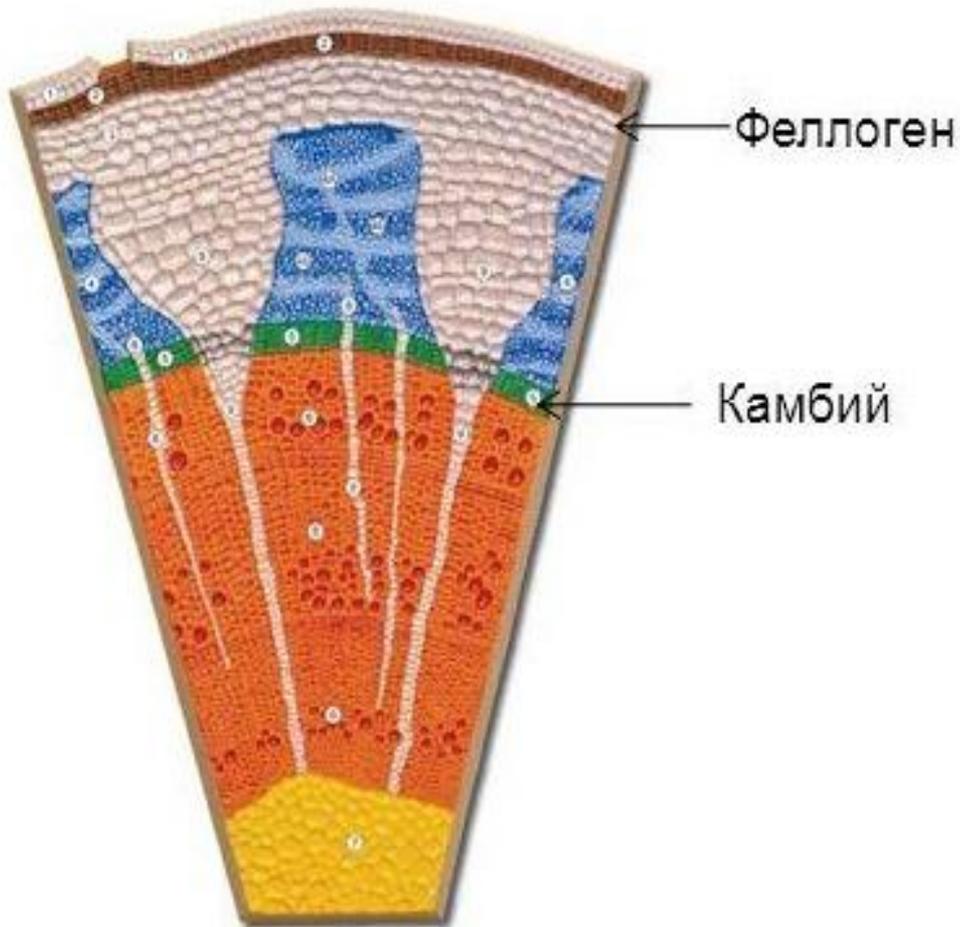
устьица





Стебель растет в **толщину** благодаря **делению клеток камбия**, а в **длину** за счет **появления новых побегов** (46.5)





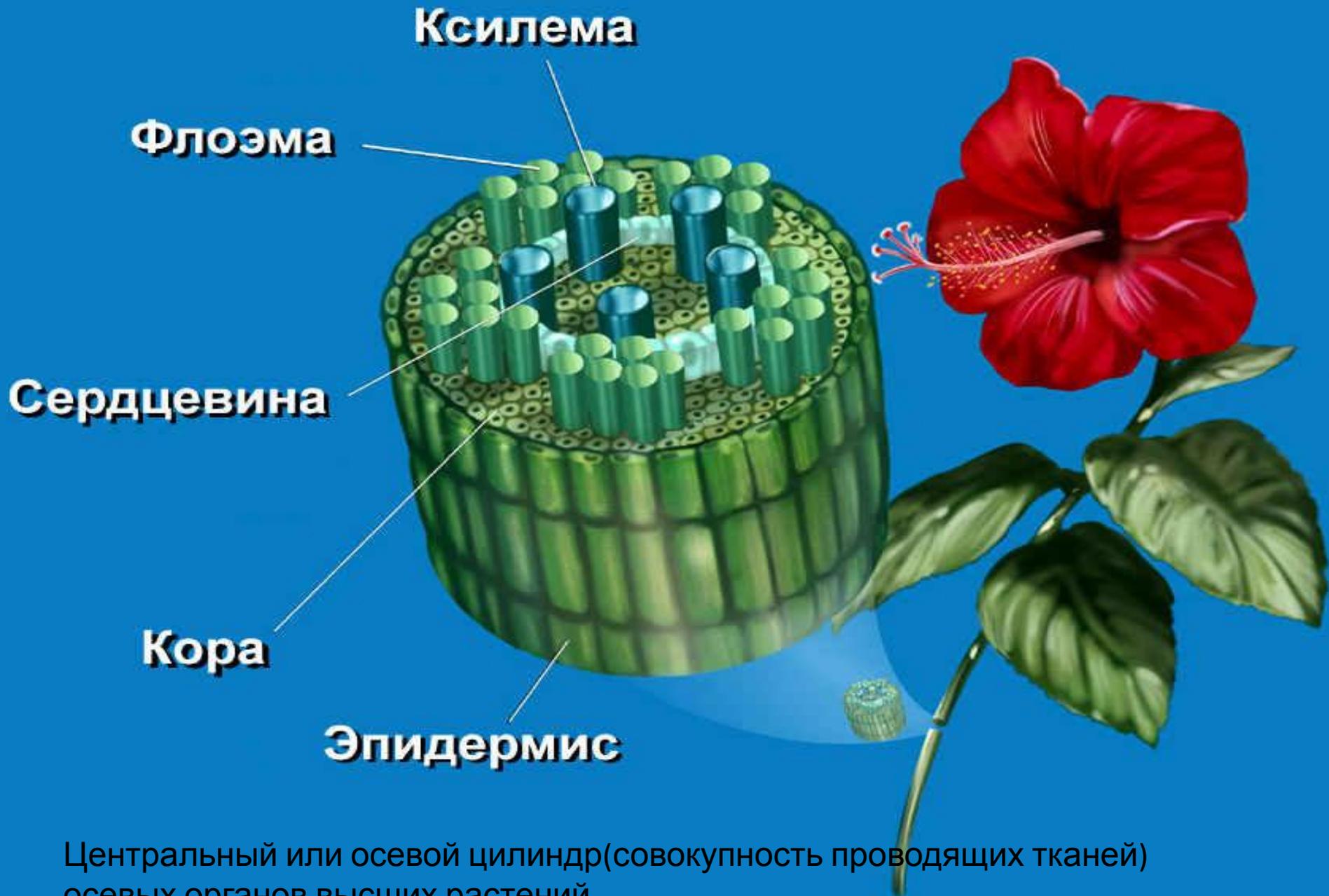
### 1. **Верхушечные меристемы**

находятся на концах главных и боковых осей стебля, определяют рост органа в длину

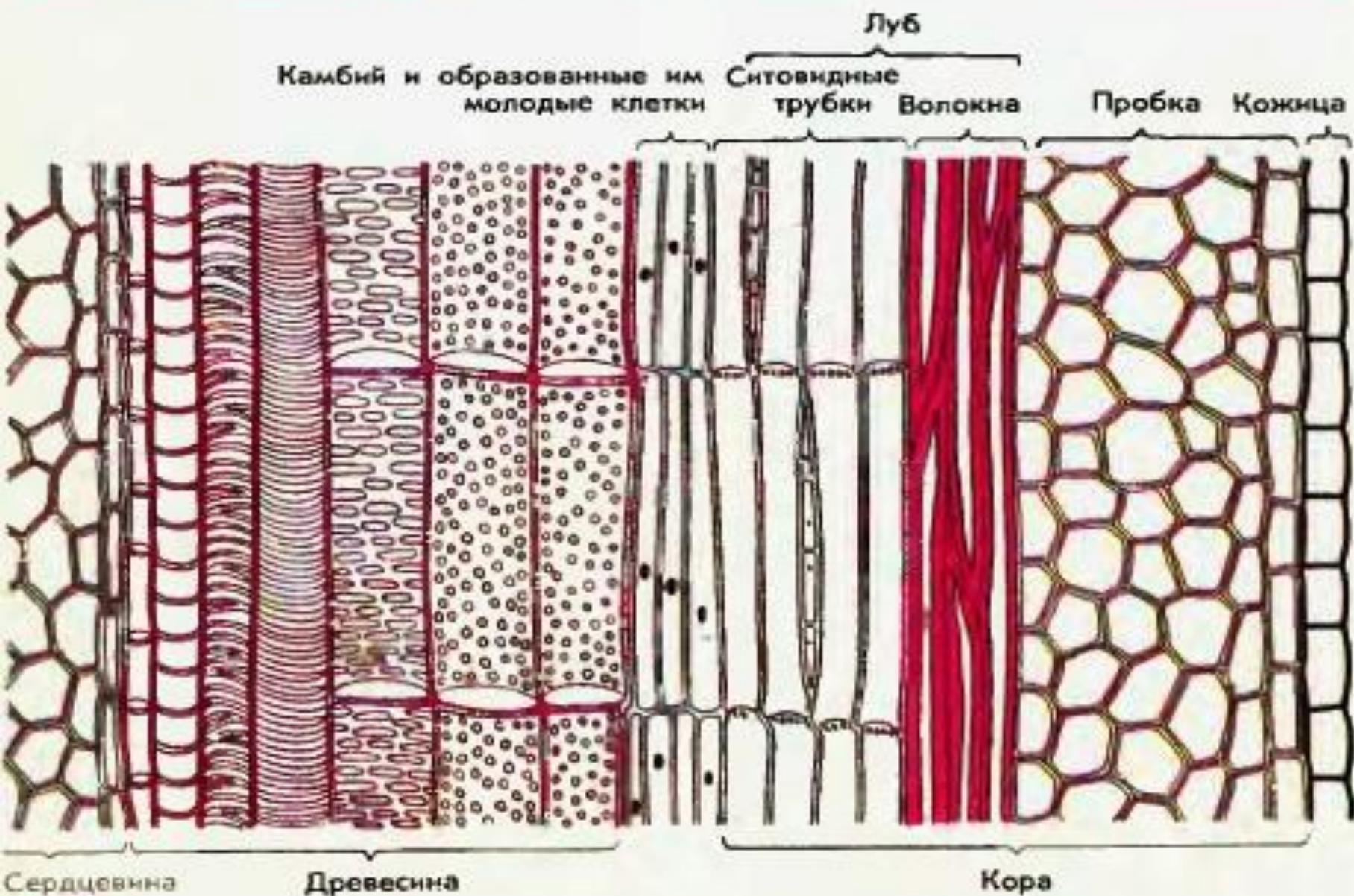
### 2. **Вставочные меристемы.**

Участки интенсивно делящихся клеток, расположенные обычно в узлах побегов или в основаниях листовых пластинок.

**3. Боковые меристемы.** Обуславливают утолщение осевых органов. К боковым меристемам относятся камбий и пробковый камбий – феллоген.



Центральный или осевой цилиндр(совокупность проводящих тканей) осевых органов высших растений.



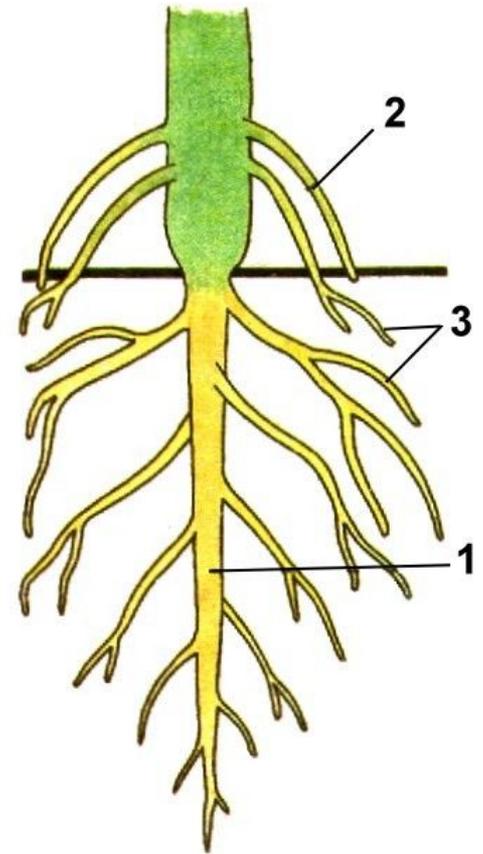
Структурная часть стебля	Ткани	Функции
кожица и пробка	покровная	защита стебля от пыли, микроорганизмов, перегрева, излишнего испарения
чечевички		газообмен
луб { ситовидные трубки лубяные волокна	проводящая механическая	проведение растворов органических веществ (нисходящий ток) придают растению прочность
камбий	образова- тельная	рост стебля (клетки камбия, которые от- кладываются в сторону коры, становятся клетками луба, а те которые откладываются внутри - новыми клетками древесины)
древесина (сосуды древесины)	основная, механическая, проводящая	основная часть ствола дерева проведение воды и растворенных в ней минеральных веществ (восходящий ток)
сердцевина	основная (запасающая паренхима)	запасаются питательные вещества

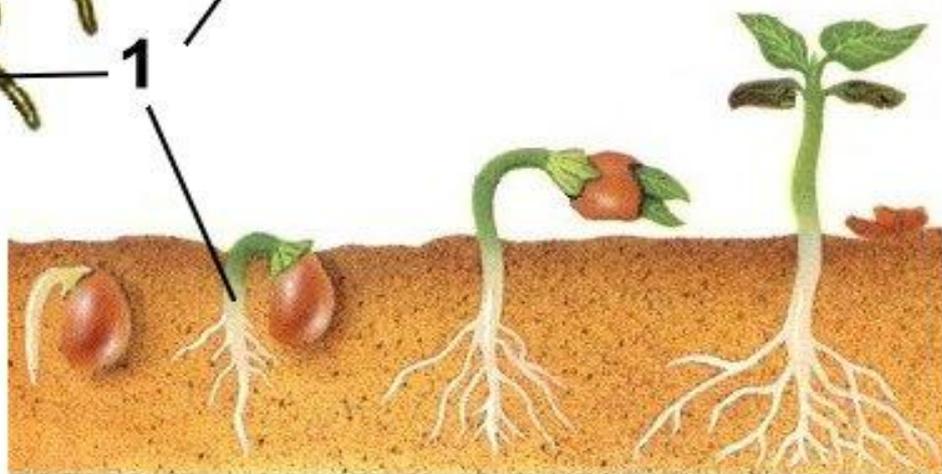
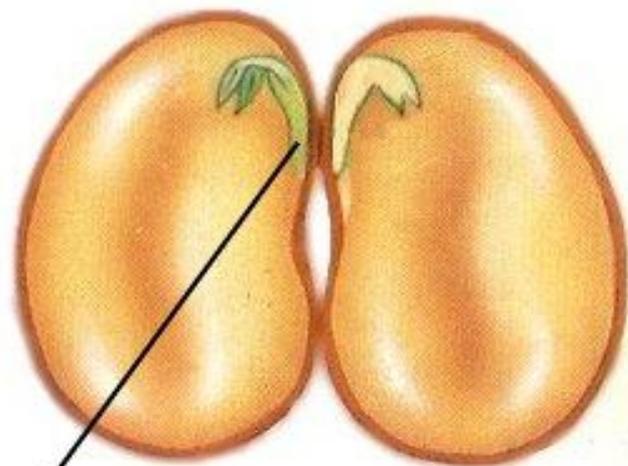
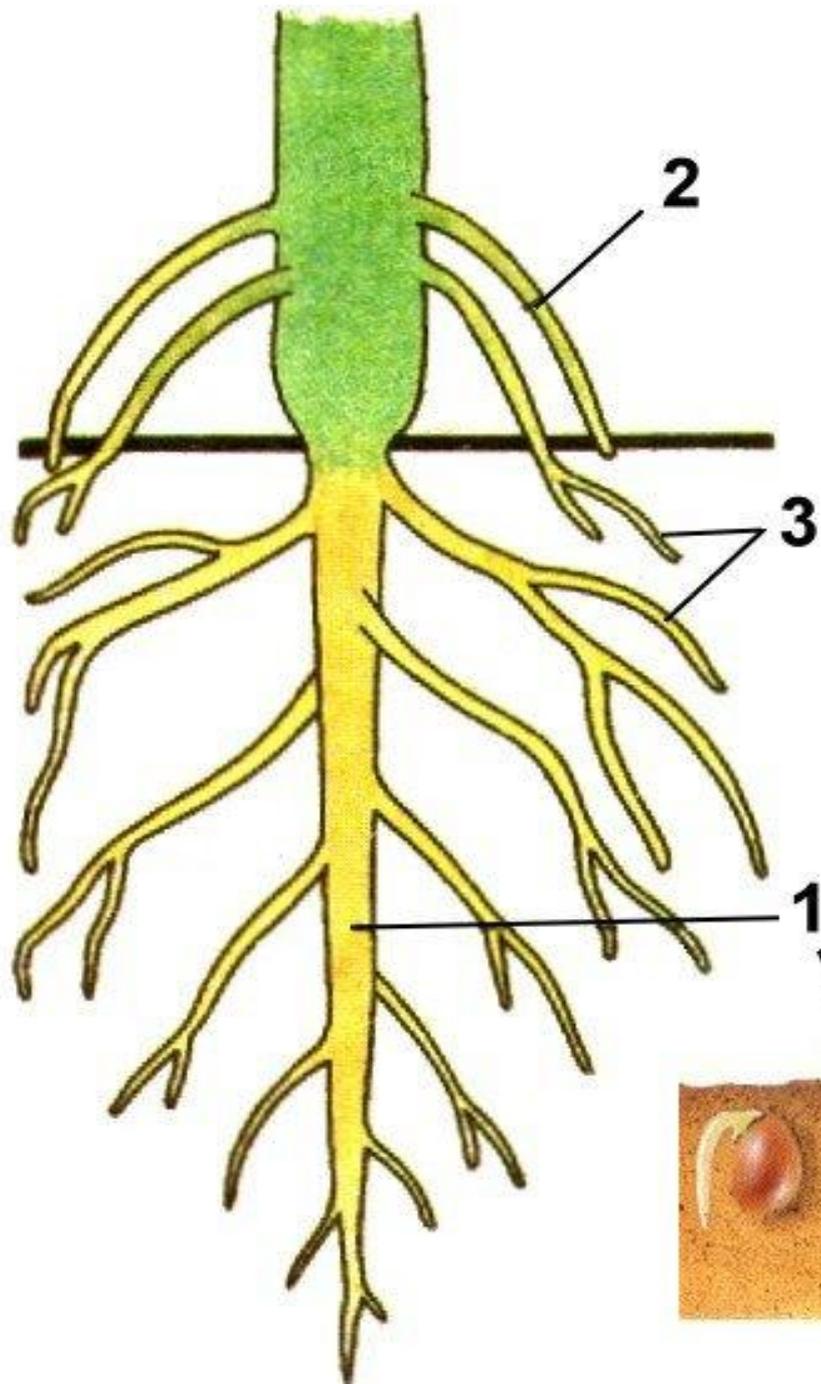
По происхождению корни делят:  
**на главный, боковые и придаточные.**

**Главный корень** — корень, развивающийся из зародышевого корешка. Обладает наиболее активной верхушечной меристемой.

**Придаточные корни** — корни, развивающиеся от стеблей, листьев.

**Боковые корни** — корни, развивающиеся на другом корне любого происхождения и являющиеся образованиями второго и последующих порядков ветвления.

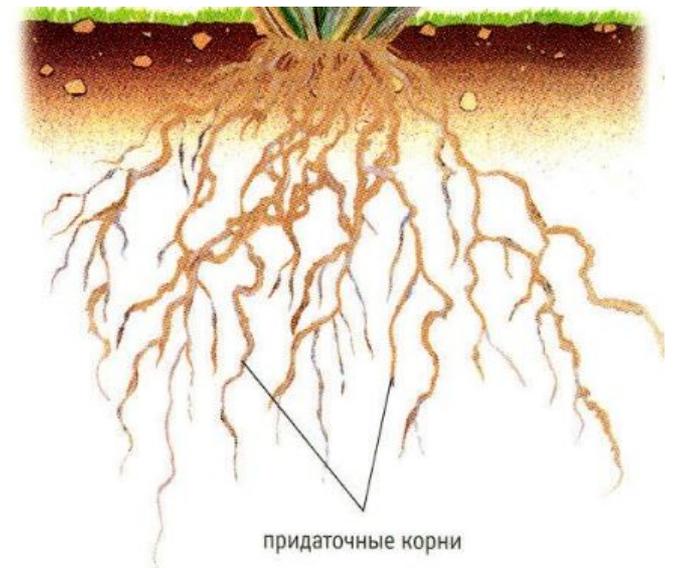
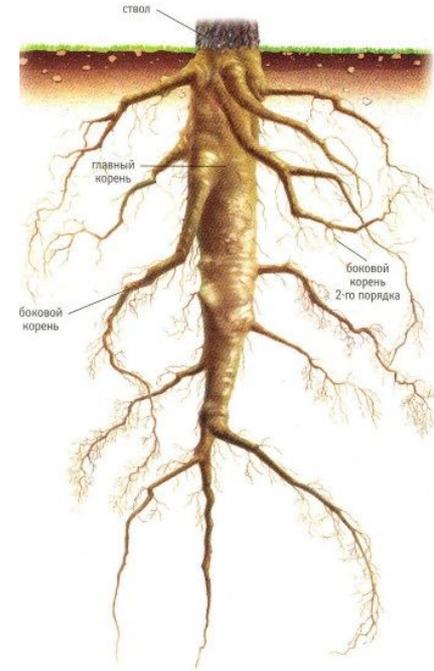




**Корневая система** — это совокупность всех корней растения.

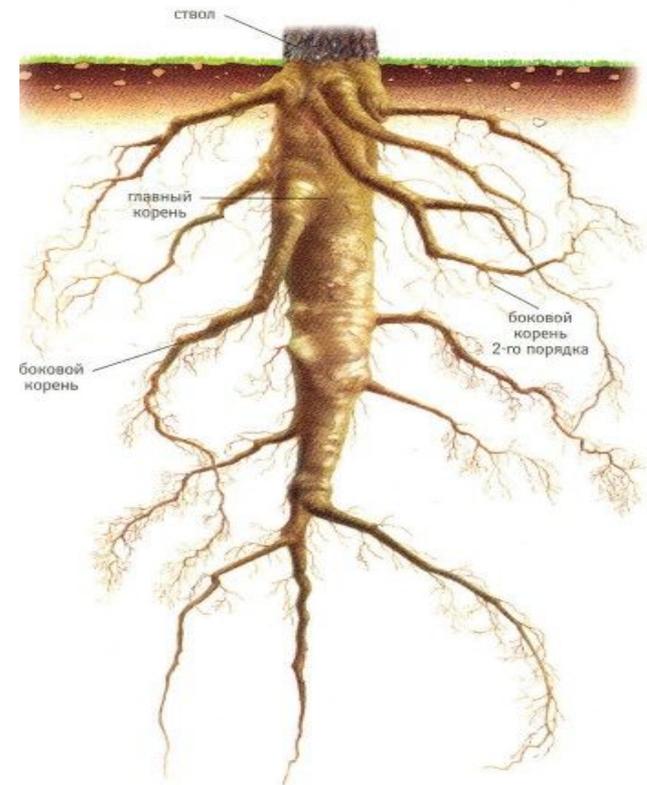
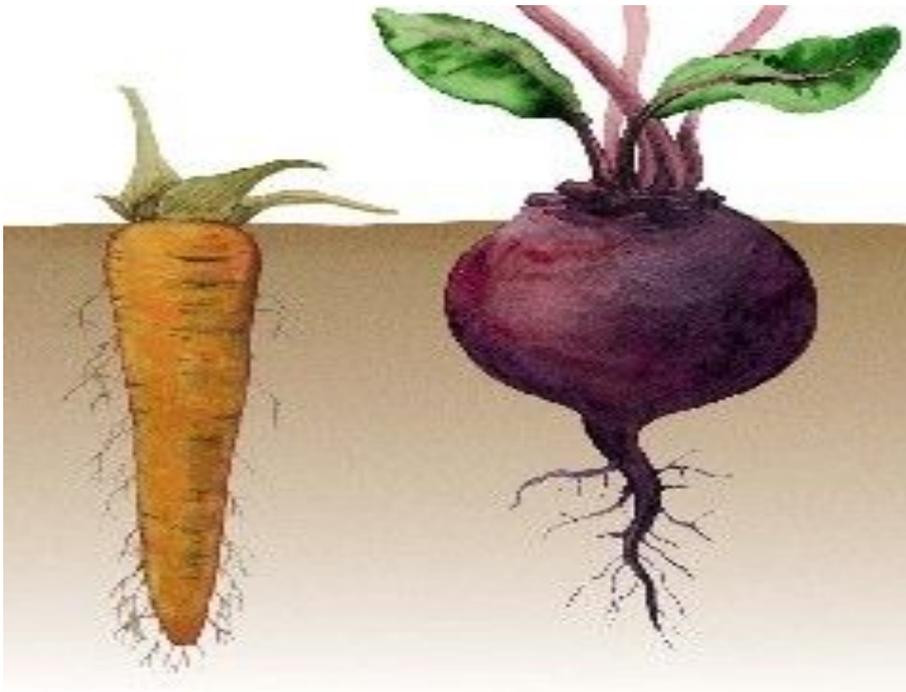
**Стержневая корневая система** — корневая система с хорошо выраженным главным корнем. Характерна для двудольных растений.

**Мочковатая корневая система** — корневая система, образованная боковыми и придаточными корнями. Главный корень растет слабо и рано прекращает свой рост. Типична для однодольных растений.



## Типы корневых систем

**Стержневая корневая система** — корневая система с хорошо выраженным главным корнем.  
**Характерна для двудольных растений.**



## Типы корневых систем

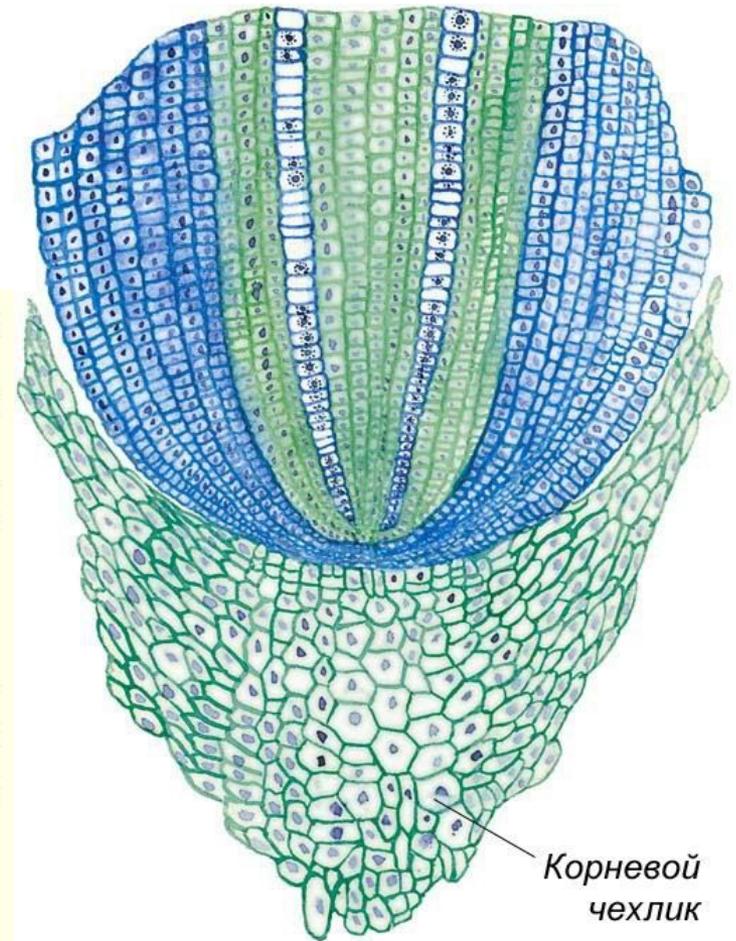
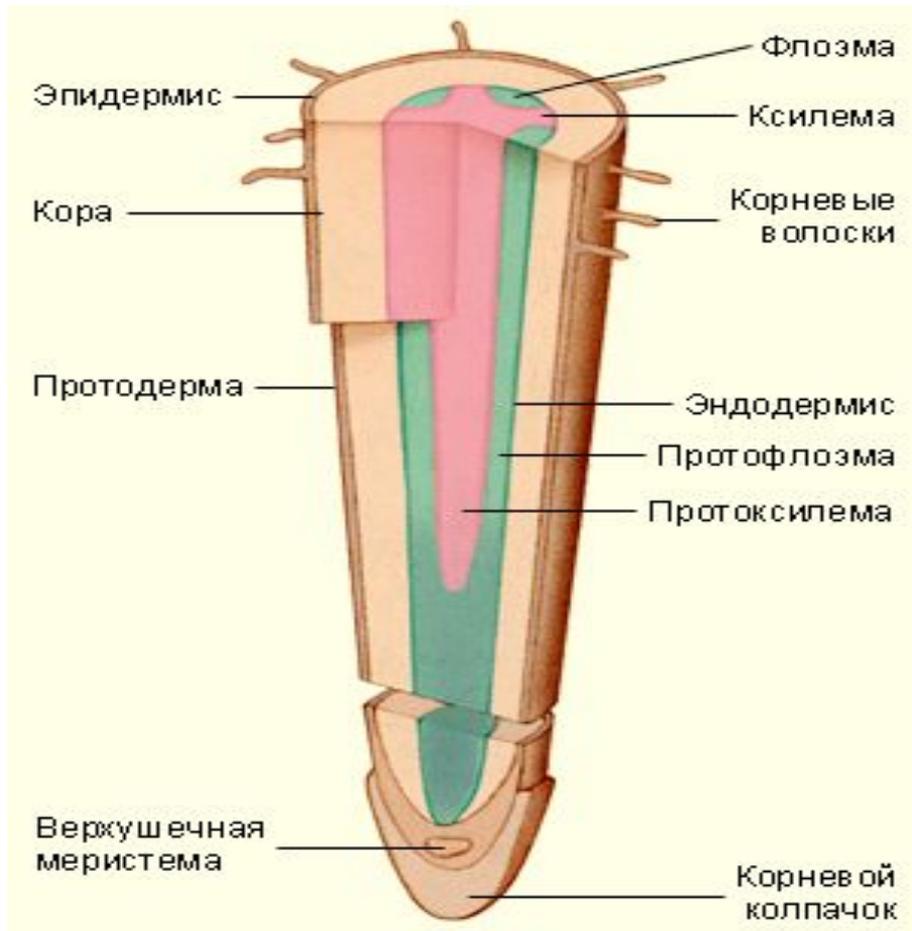
**Мочковатая корневая система** — корневая система, образованная боковыми и придаточными корнями. Главный корень растет слабо и рано прекращает свой рост.

**Типична для однодольных растений.**



# Внутреннее строение корня

**Зона деления.** Самое окончание корня длиной 1-2 мм. Верхушечная меристема корня защищена **корневым чехликом**.



## Внутреннее строение корня

### ***Зона роста, или растяжения.***

Протяженность зоны — несколько миллиметров.

### ***Зона поглощения, всасывания, или корневых волосков.***

Корневой волосок представляет собой волосковидный вырост клетки наружного слоя корня.

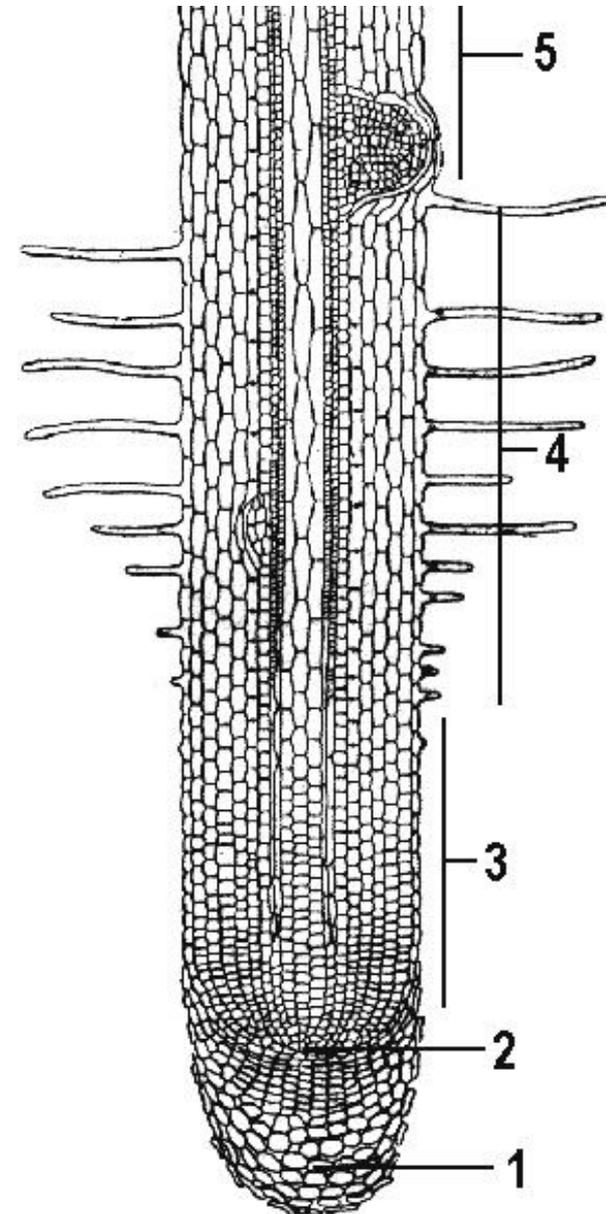
Длина до 8 мм.

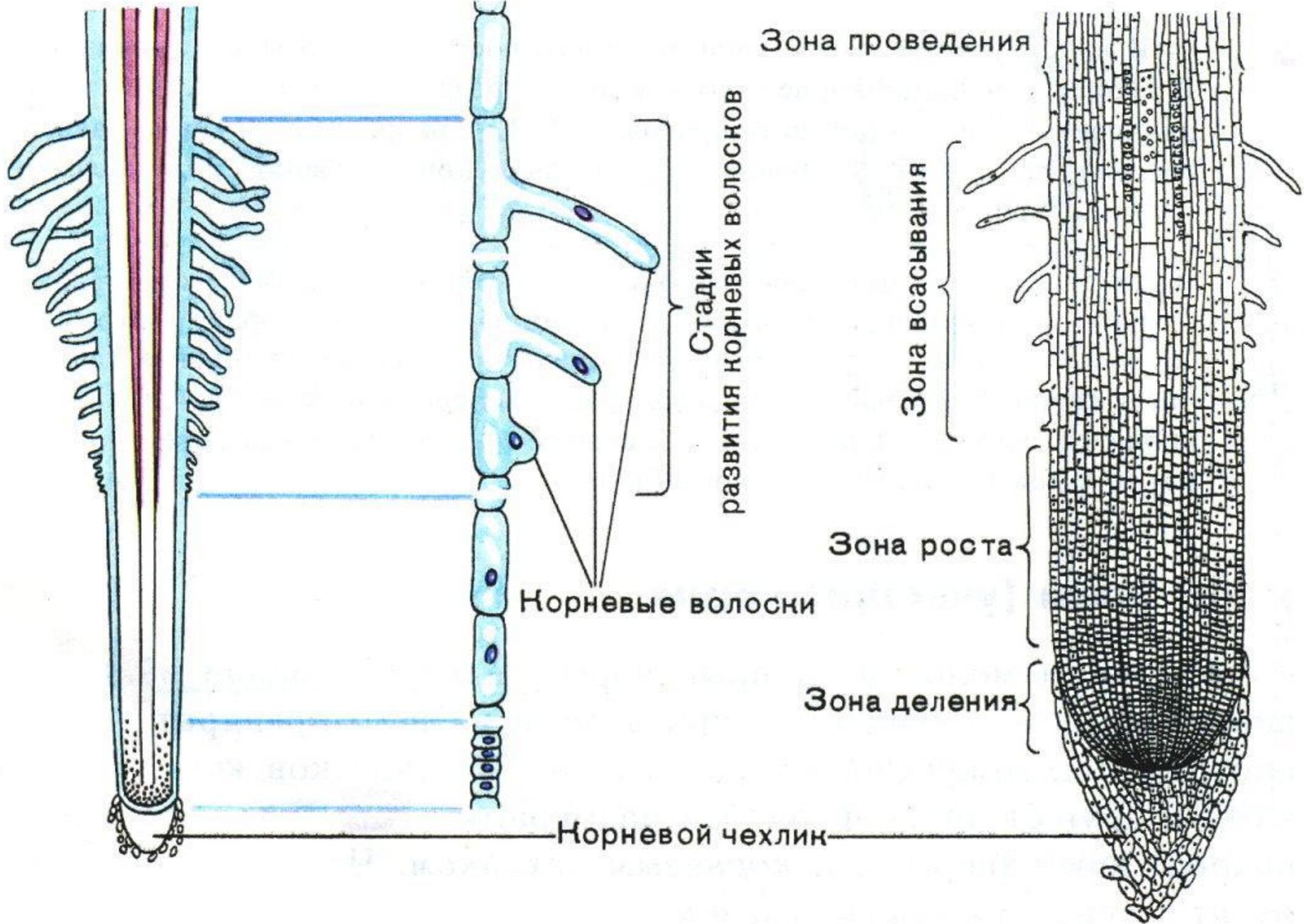
Суммарная площадь зоны всасывания больше площади поверхности надземных органов (у растения озимой пшеницы в 130 раз, например).

### ***Зона ветвления= 5***

### ***Зона проведения.***

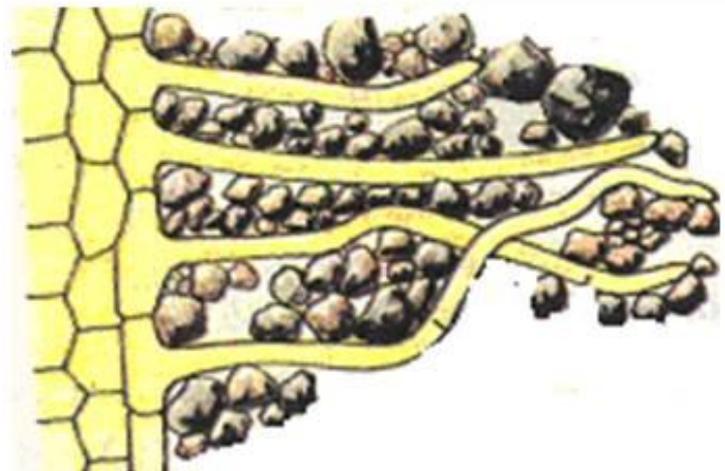
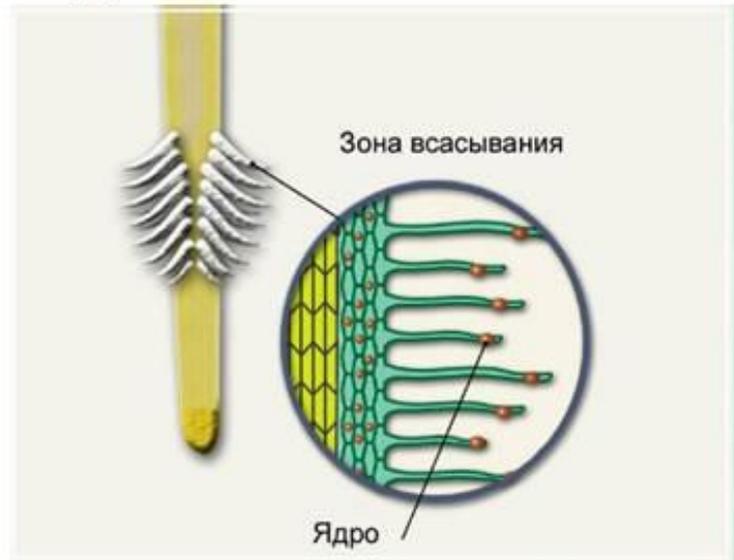
Вода и минеральные соли передвигаются от вверх к стеблю и листьям.





# Почвенное питание растений

■ связано с поглощением воды и минеральных веществ с помощью корневых волосков зоны всасывания корня.



**Вода, минеральные вещества → корневые волоски → клетки корня → сосуды корня → сосуды стебля → сосуды листа → клетки листа**

# Ткани корня.

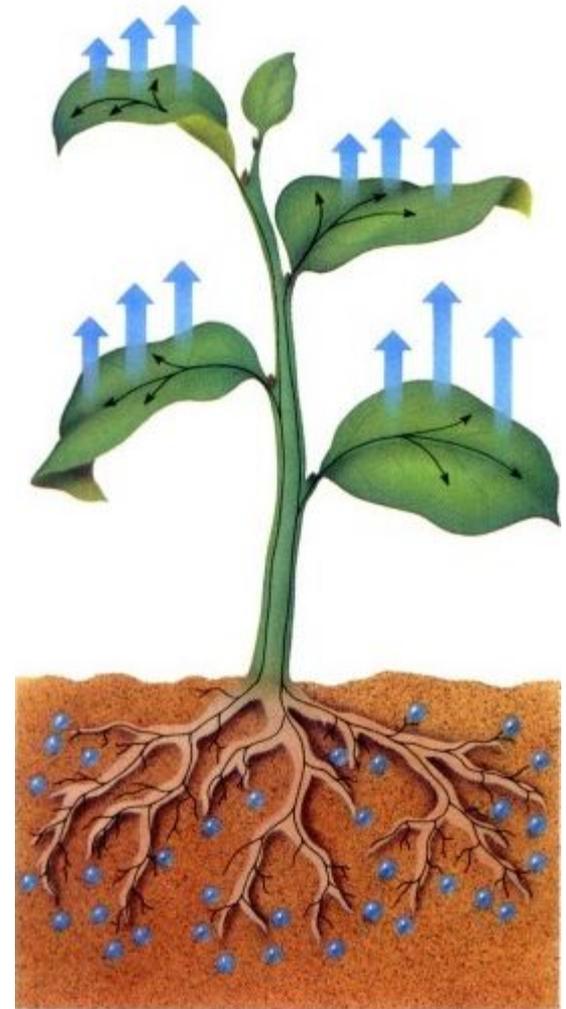
- Древесина – ксилема (сосуды и трахеиды) проводит воду и растворенные минеральные вещества.
- Луб – флоэма проводит органические вещества.
- Меристема – образовательная ткань.

**Верхний концевой двигатель** — присасывающая сила листьев.

Возникает в результате **транспирации**.

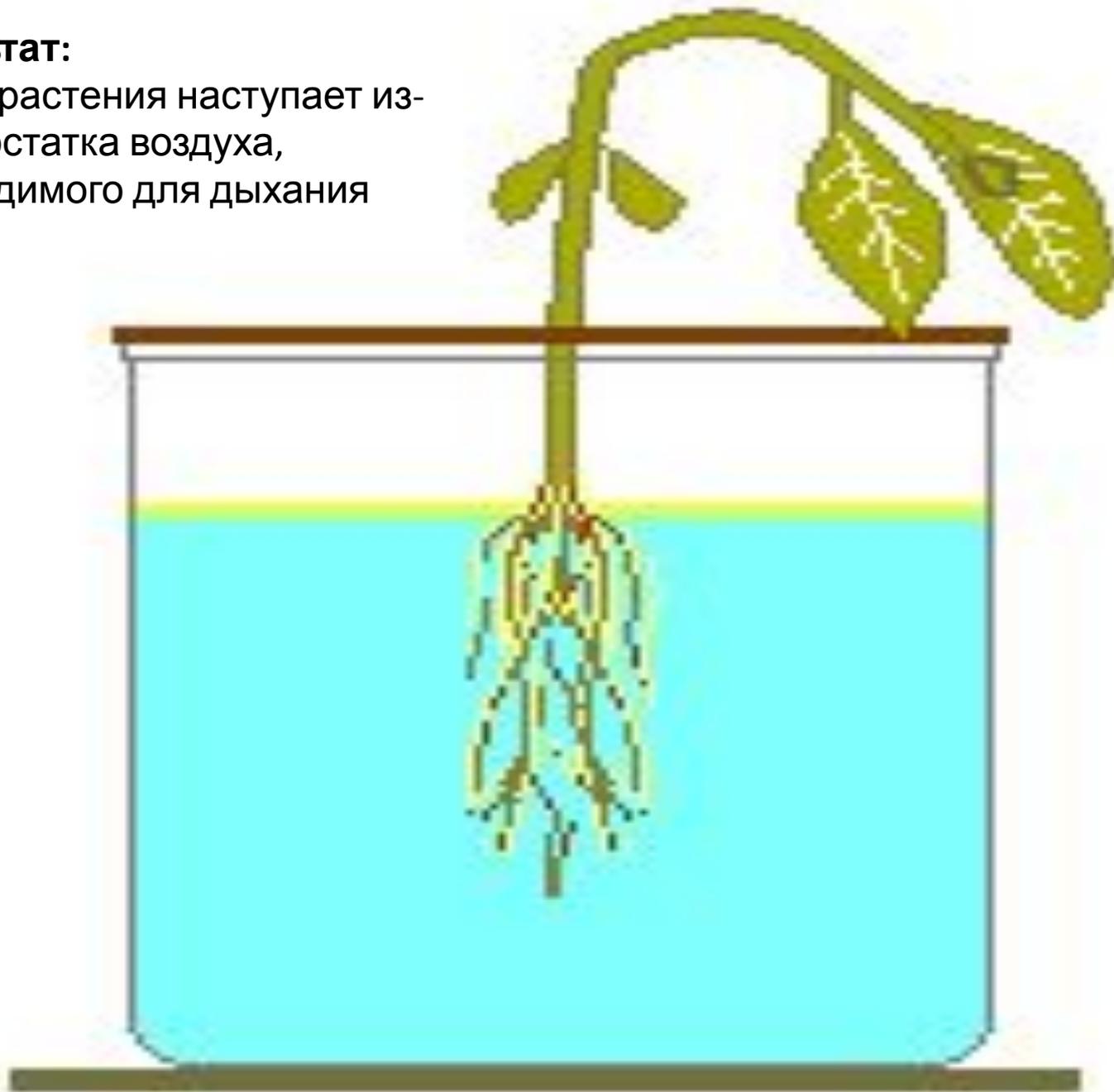
При непрерывном испарении воды создается возможность для нового притока воды к листьям. Сосущая сила листьев у деревьев может достигать **15-20 атм.**

При движении вверх молекулы воды сцепляются друг с другом, что заставляет их двигаться друг за другом.



**Результат:**

гибель растения наступает из-за недостатка воздуха, необходимого для дыхания корня.

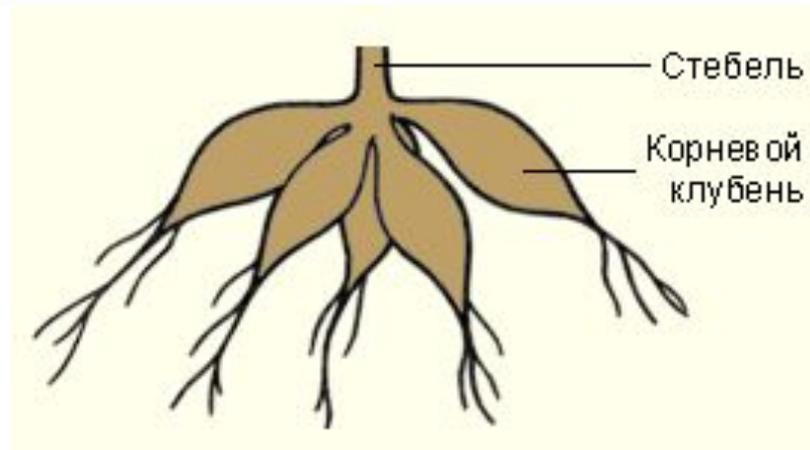
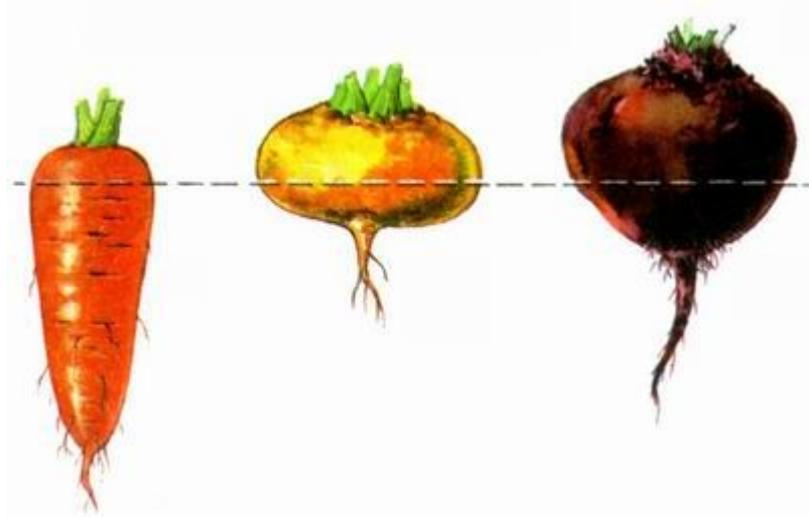


# Видоизменения корня

1. Запасающие корни:  
корневые клубни и  
корнеплоды.

*Корнеплод* образуется, в основном, в результате утолщения главного корня, но его образовании принимает участие и стебель.

*Корневые клубни* образуются в результате видоизменения боковых или придаточных корней (чистяк, ятрышник, любка).



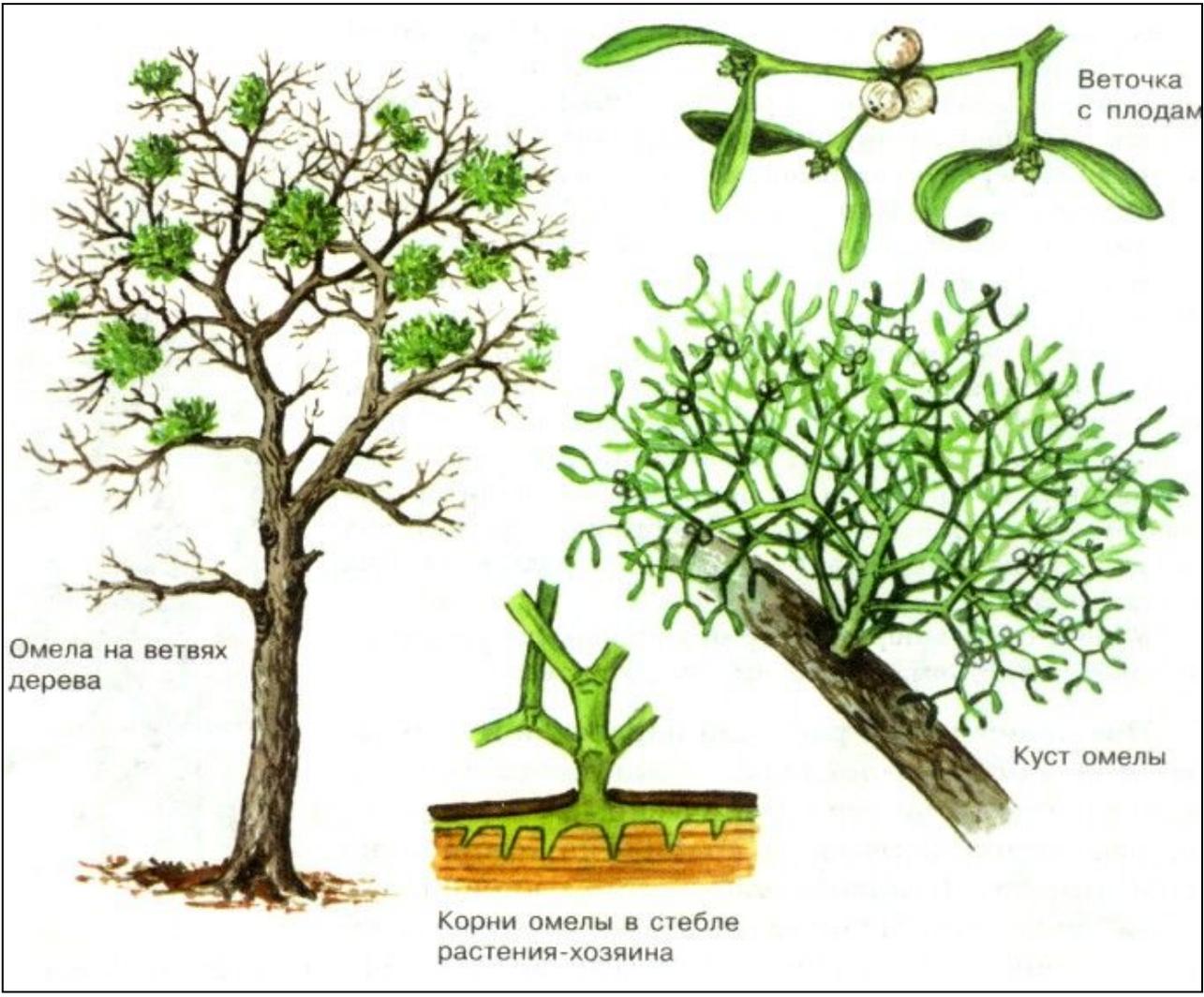
# Видоизменения корня

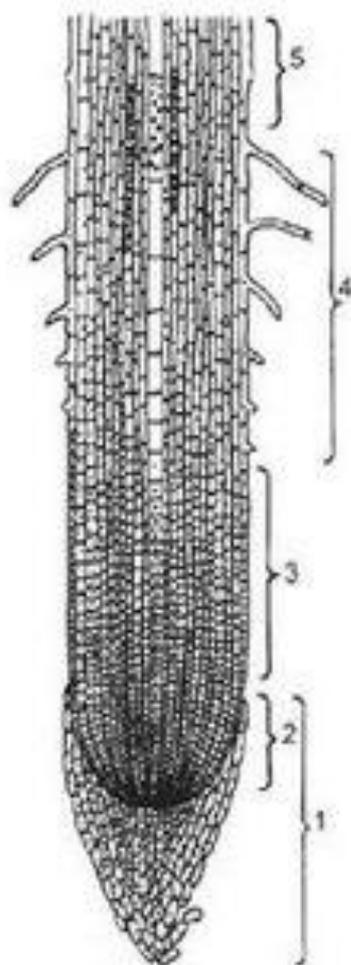
1. Опорные корни (баньян, кукуруза).
2. Досковидные корни.
3. Воздушные корни (эпифиты).
4. Дыхательные корни (болотные растения)
5. Корни – зацепки (плющ).



# Видоизменения корня

## 6. Корни растений паразитов и полупаразитов.





Зоны корня	Строение	Функции
(1) <b>Корневой чехлик</b> – на верхушке растущего корня	Покровная ткань – постоянно сдвигающаяся, плотно расположенные клетки	Обеспечивает защиту кончика корня
(2) <b>Зона деления</b> – под корневым чехликом	Мелкие, активно делящиеся клетки верхушечной образовательной ткани	Обеспечивает рост корня в длину за счет непрерывного деления клеток
(3) <b>Зона роста</b> (растяжения) – между зоной деления и всасывания	Состоит из быстрорастущих, одинаковых клеток	Клетки впоследствии специализируются, образуя различные ткани
(4) <b>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
(5) <b>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)

Семейство	Жизненная форма	Формула цветка	Плод	Представители	Значение
Крестоцветные	Травы	$C_4L_4T_{4+2}P_1$	Плод стручок или стручочек	Капуста, редька, редис, брюква	Пищевые и кормовые культуры, медоносы, сорняки
Розоцветные	Деревья, кустарники, травы	$*C_{(5)}L_5T_nP_1$ $*C_{5+5}L_5T_nP_1$	Плоды: многоорешек, костянка, яблоко, сложная костянка	Вишня, малина, абрикос, шиповник, яблоня, груша и др.	декоративные, лекарственные растения. Плодовые деревья
Бобовые	Кустарники, травы	$C_{(5)}L_{1+2+(2)}T_{(9)+1}P_1$	Плод боб	Горох, посевной, клевер красный, люпин, фасоль, люцерна	Кормовые и пищевые культуры. Медоносы, сорняки
Пасленовые	Травы	$C_{(5)}L_{(5)}T_{(5)}P_1$	Ягода, коробочка	Картофель, томаты, дурман, белена	Пищевые, кормовые, декоративные культуры. Ядовитые растения применяются для приготовления лекарственных препаратов
Сложноцветные	Травы	$*C_{(5)}L_5T_nP_1$ цветки трубчатые $C_{(5)}L_5T_nP_1$ цветки язычковые	Семянка	Подсолнечник, ромашка, астровые	Пищевые, декоративные культуры, медоносы
Лилейные	Травы	$*O_{3+3}T_{3+3}P_1$	Ягода, коробочка	Лук, чеснок, лилия, тюльпан	Пищевые культуры, лекарственные, декоративные растения
Злаковые	Травы	$O_{2+2}T_3P_1$	Зерновка	Пшеница, рожь, рис, овес, кукуруза, бамбук, мятлик	Хлебные и кормовые культуры, сорняки

**Лист** – вегетативный, уплощенный, боковой (латеральный) орган побега, характеризующийся ограниченным ростом и двусторонней симметрией.

**Главные функции:** фотосинтез, транспирация, газообмен.

**Дополнительные функции:** запасание, защита почек, вегетативное размножение.

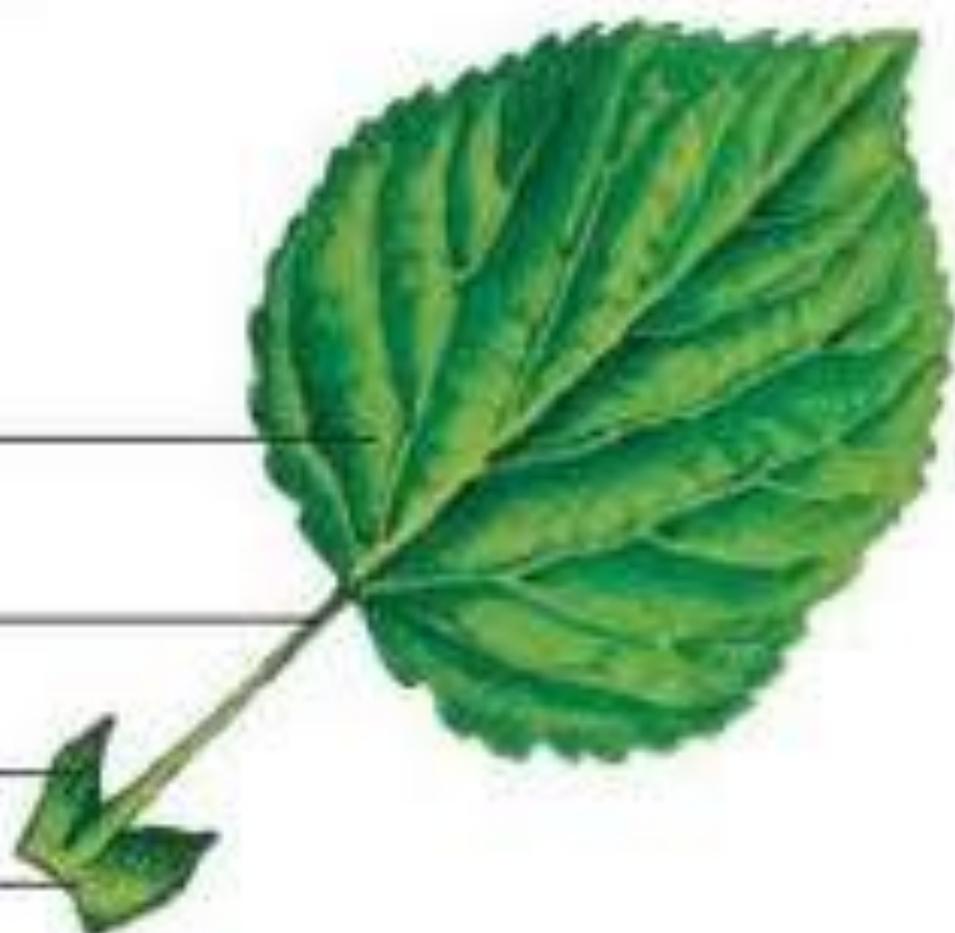
## Полный лист

Пластинка

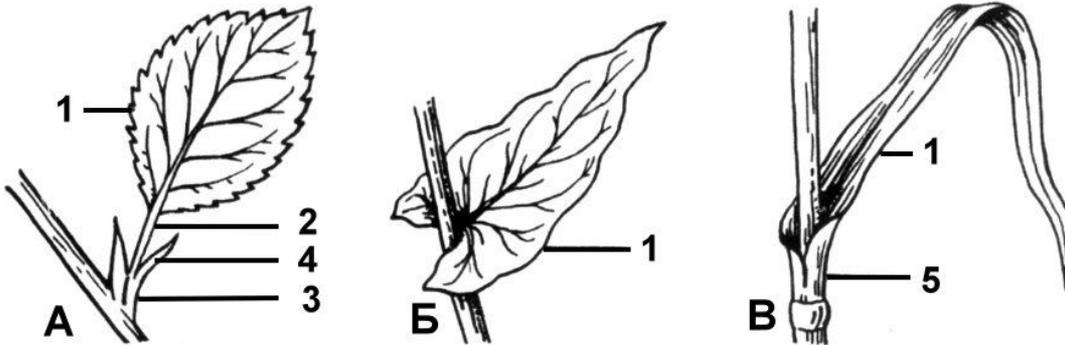
Черешок

Прилистник

Основание



# Морфология листа

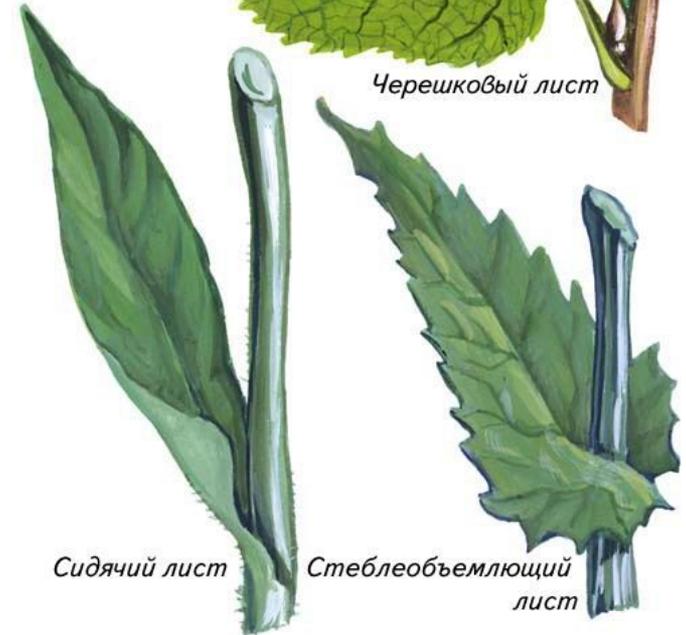
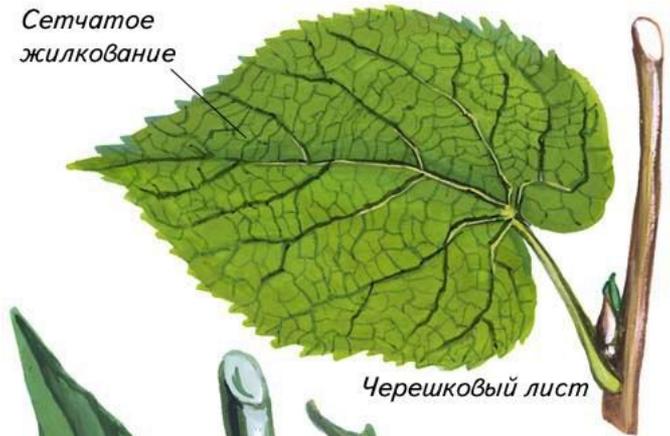


Листья могут быть *черешковыми, сидячими и влагалищными*.

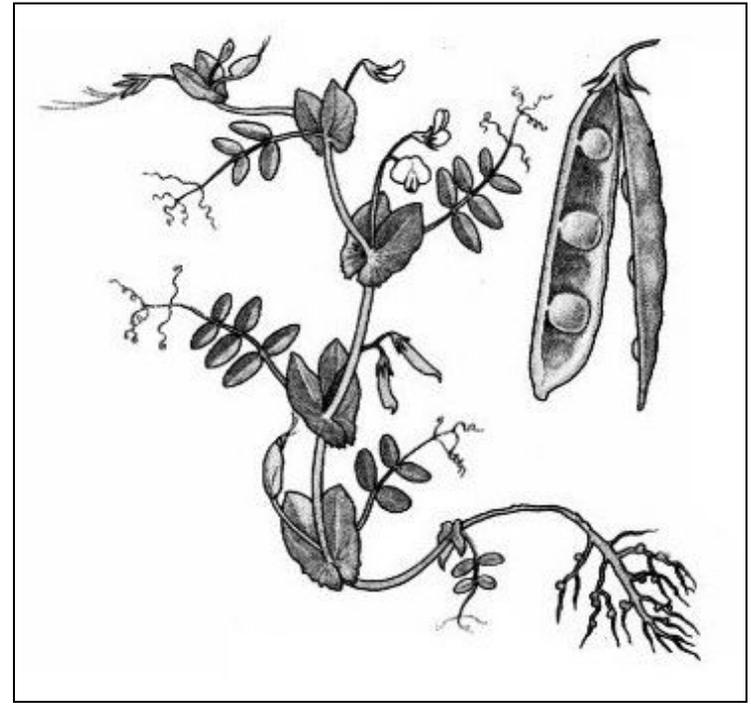
Основные части листа:

Лист большинства растений состоит из пластинки, черешка, прилистников и основания.

**Листовая пластинка** — расширенная, обычно плоская часть листа, выполняющая функции фотосинтеза, транспирации и газообмена.



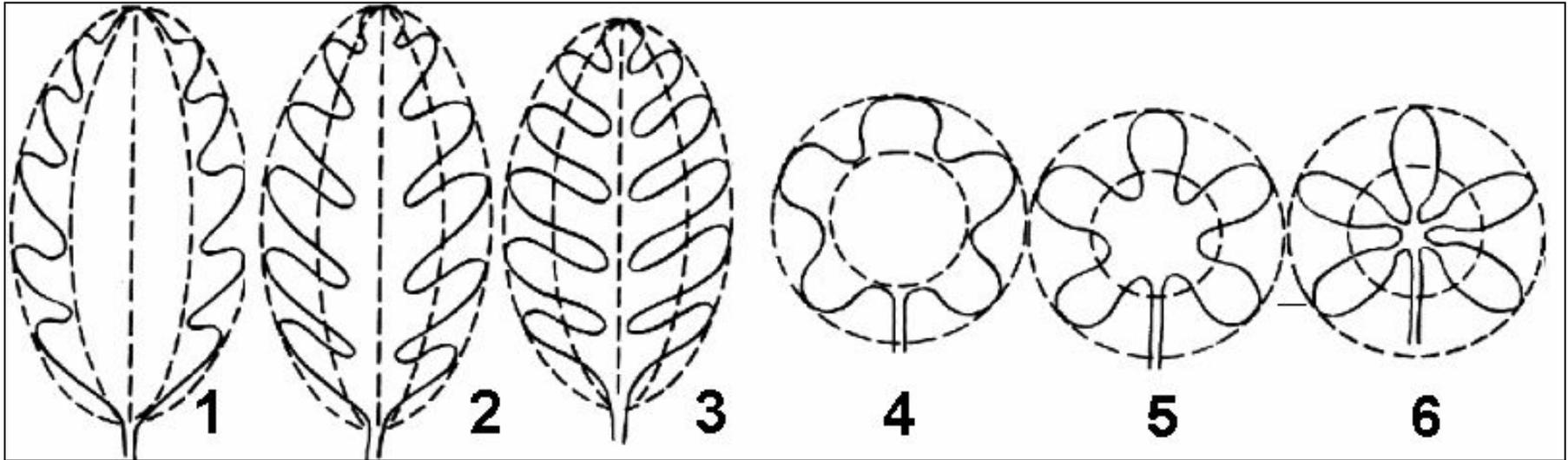
## Морфология листа



**Прилистники** — листовидные образования у основания листа, которые служат для защиты молодого листа и пазушной почки. Встречаются не у всех растений.

Иногда прилистники достигают значительного развития, их размеры превышают размеры листовых пластинок (горох). В этом случае прилистники выполняют роль фотосинтезирующих органов.

# Морфология листа



## Рассеченность листовой пластинки:

**лопастные листья** (перисто- или пальчато) — выемки не доходят до половины полупластинки;

**раздельные листья** (перисто- или пальчато) — выемки заходят глубже половины полупластинки;

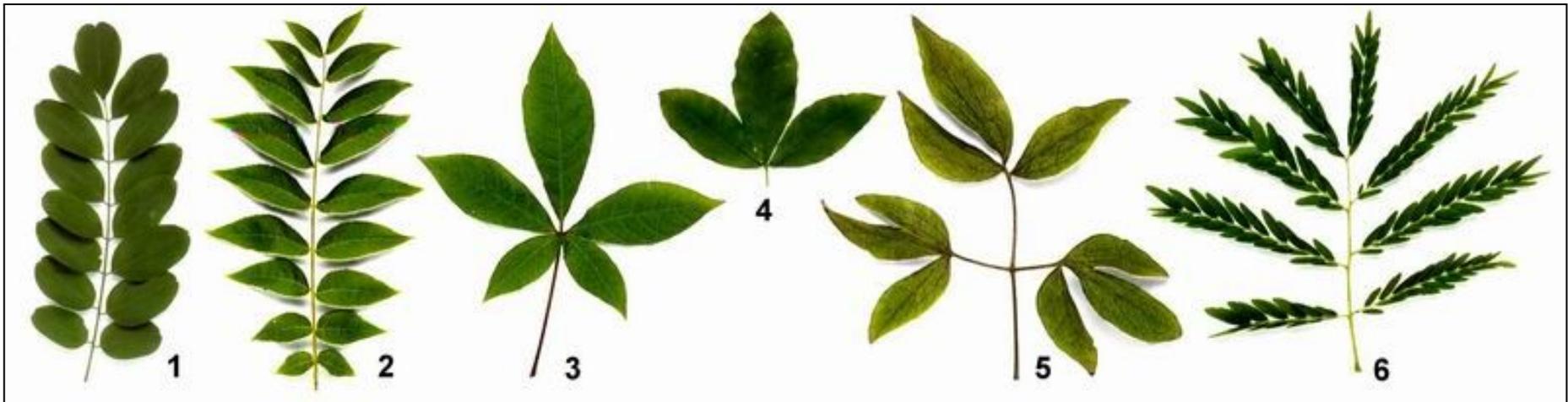
**рассеченные листья** (перисто- или пальчато) — выемки достигают главной жилки листа.

# Морфология листа

## Классификация листьев:

Листья, имеющие одну пластинку (цельную или выемчатую), называются *простыми*. Простые листья при листопаде опадают целиком.

*Сложные листья* — листья, состоящие из нескольких четко обособленных листовых пластинок (листочков), каждый из которых своим черешком прикреплен к общему черешку (рахису). Часто сложный лист опадает по частям: сначала листочки, а потом черешок.



# Морфология листа

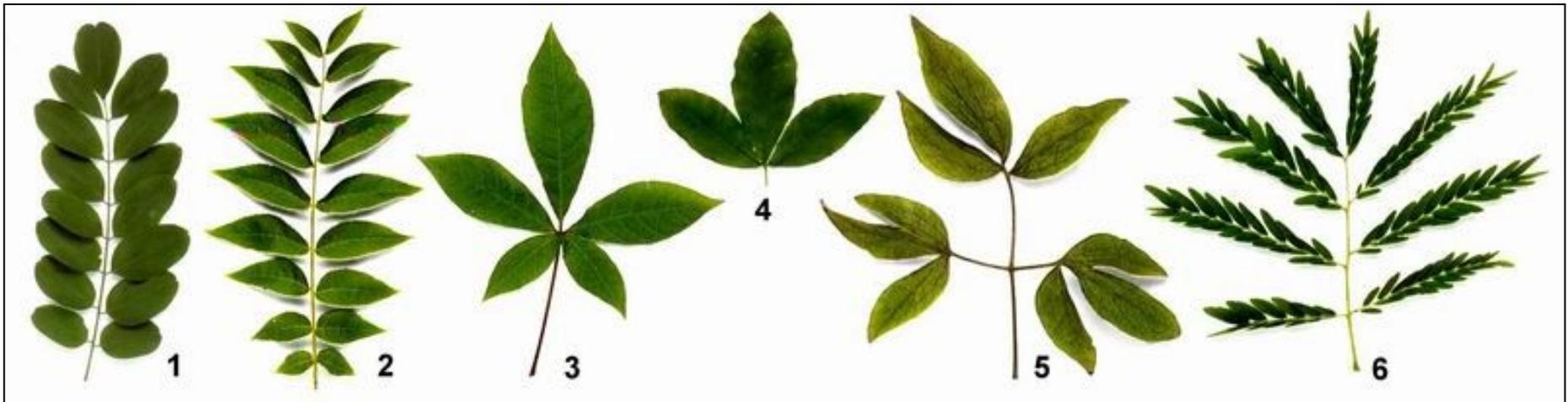
Среди сложных листьев различают:

*Парно- и непарноперистосложные* листья;

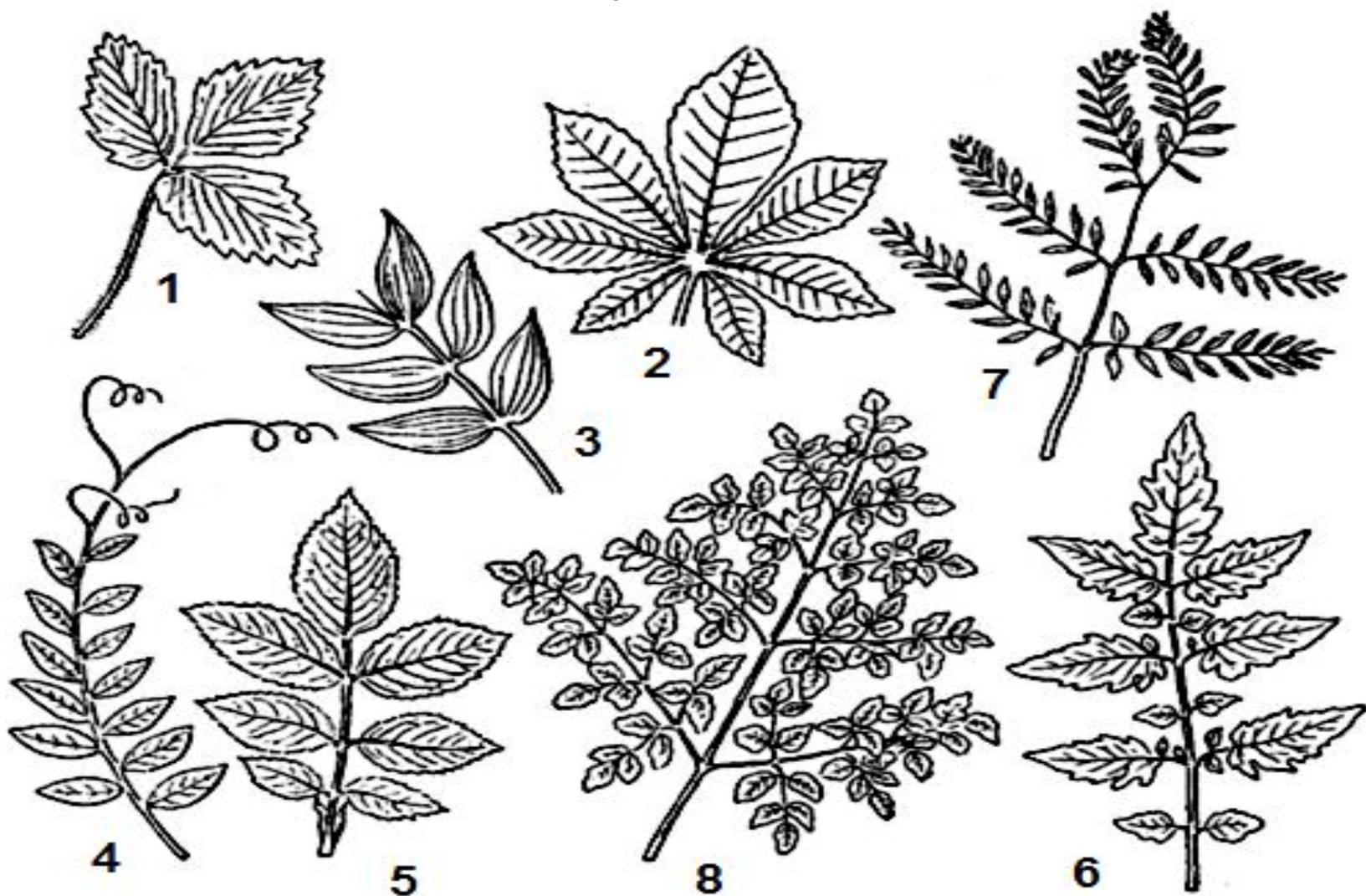
*Пальчатосложные* листья;

*Тройчатые* листья.

Рахис сложных листьев может образовывать боковые ответвления, тогда возникают дважды-, трижды-, четыреждыперистосложные листья.



**Сложные листья:** 1 – тройчатосложный; 2 – пальчатосложный; 3 и 4 – парно-перистосложный; 5 – непарно-перистосложный; 6 – прерывчато-перистосложный; 7 – дважды-перистосложный; 8 – трижды-перистосложный.



**Жилкование** — это система расположения проводящих пучков в листовых пластинках.

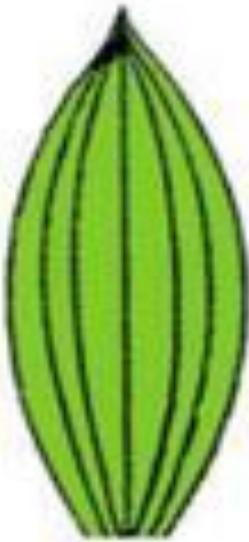
**1. Параллельное жилкование** — листовую пластинку пронизывает несколько одинаковых жилок, располагающихся параллельно.

**Характерно для однодольных растений.**

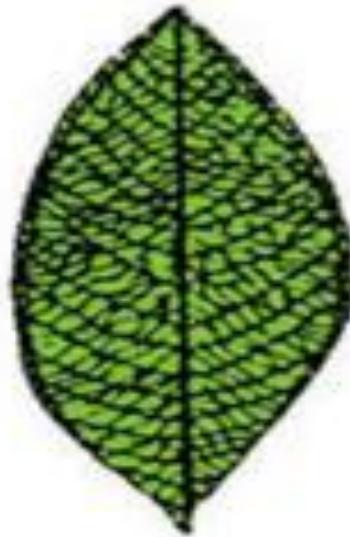
**2. Дуговое жилкование** — листовую пластинку пронизывает несколько одинаковых жилок, располагающихся дугообразно. **Характерно для однодольных растений.**



Парал-  
лельное



Дуго-  
видное



Перисто-  
сетчатое

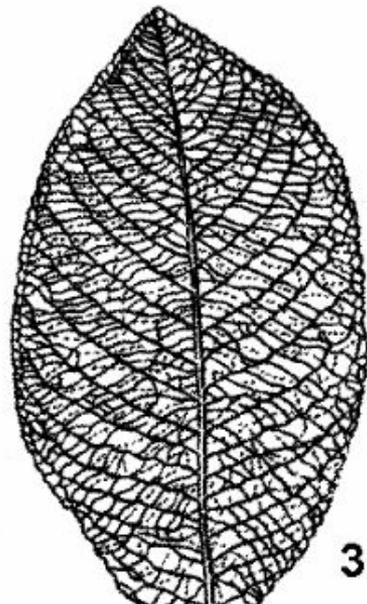
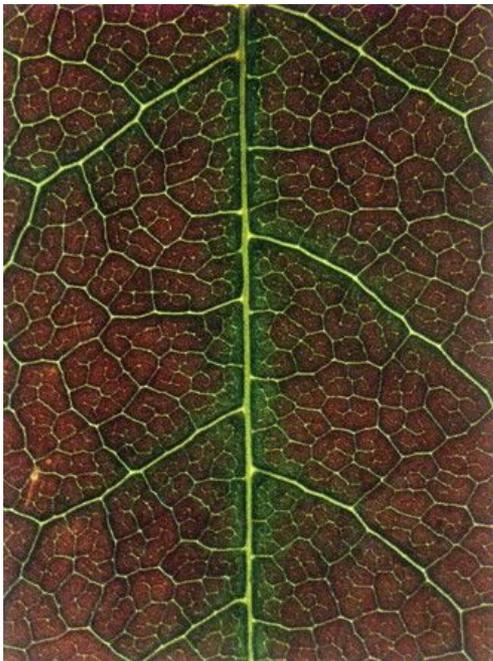


Пальчатое

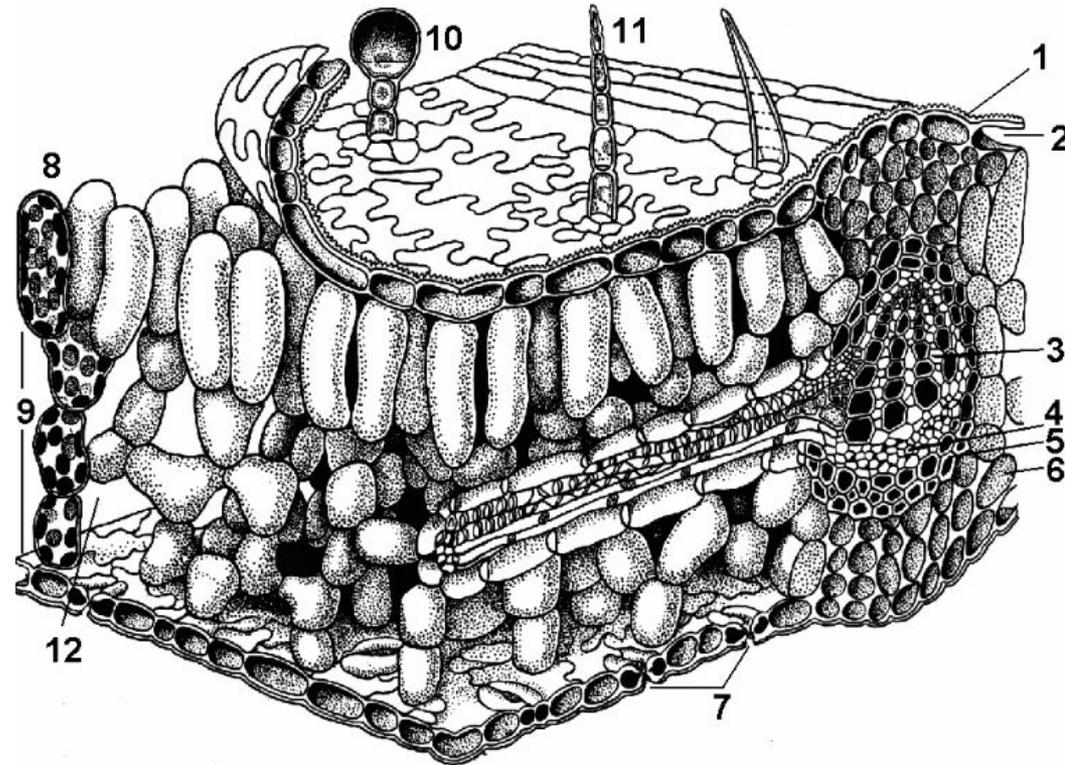
**3. Сетчатое жилкование** — обычно из черешка в листовую пластинку входит одна жилка, которая затем дает ответвления — боковые жилки, образующие густую сеть. Сетчатое жилкование может быть **перистым** и **пальчатым**.

**Характерно для двудольных растений.**

**4. Дихотомическое жилкование** — листовую пластинку пронизывают вильчато разветвленные жилки (гинкго).

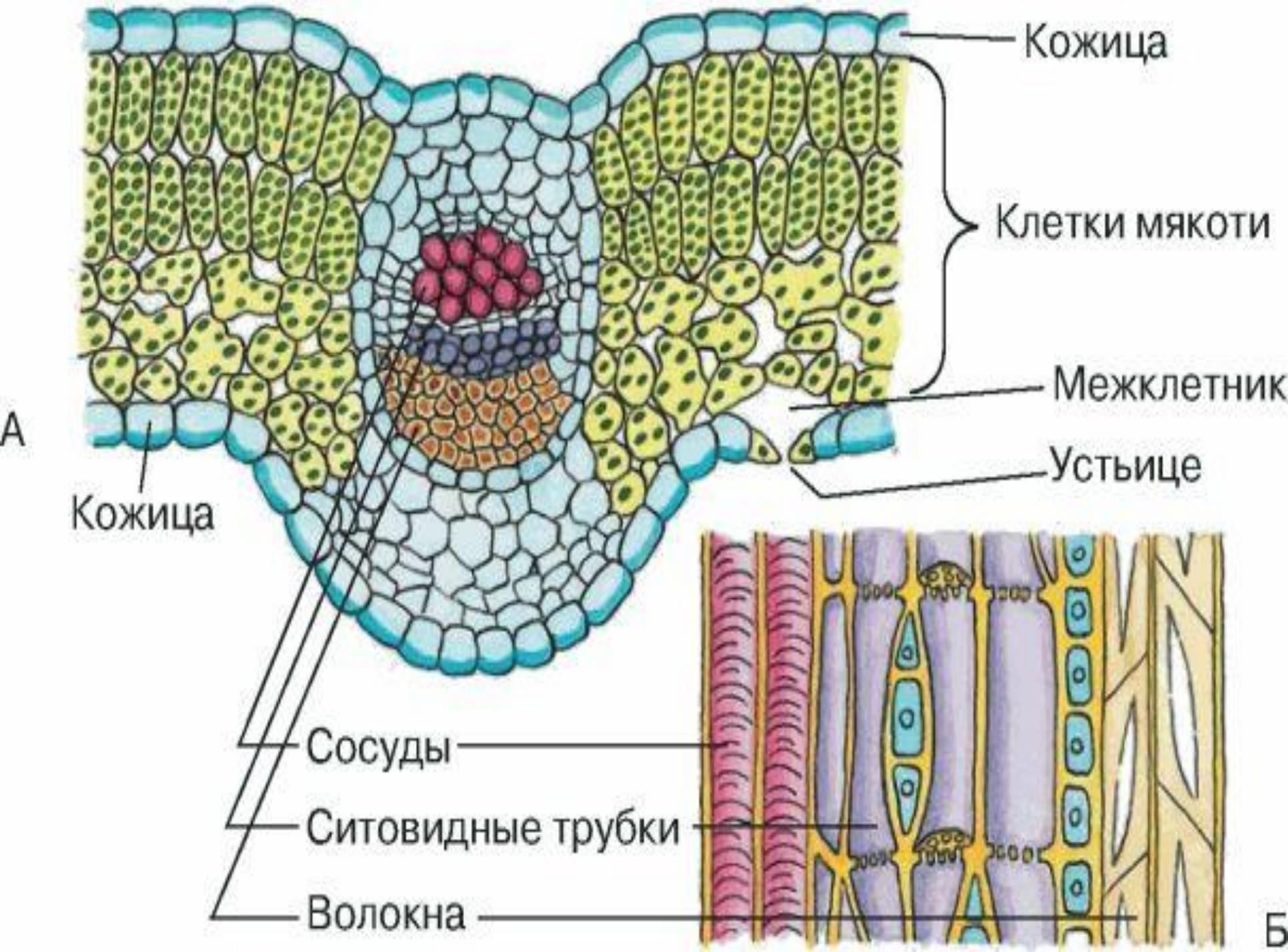


Сверху и снизу лист покрыт **эпидермой** (кожицей). Поверх эпидермы располагается слой **кутина**. Нижняя поверхность листа покрыта эпидермой с множеством устьиц. На 1 мм<sup>2</sup> листа приходится **от 50 до 500** устьиц. У плавающих на поверхности воды листьев устьица располагаются на верхней эпидерме, а у погруженных листьев обычно отсутствуют.

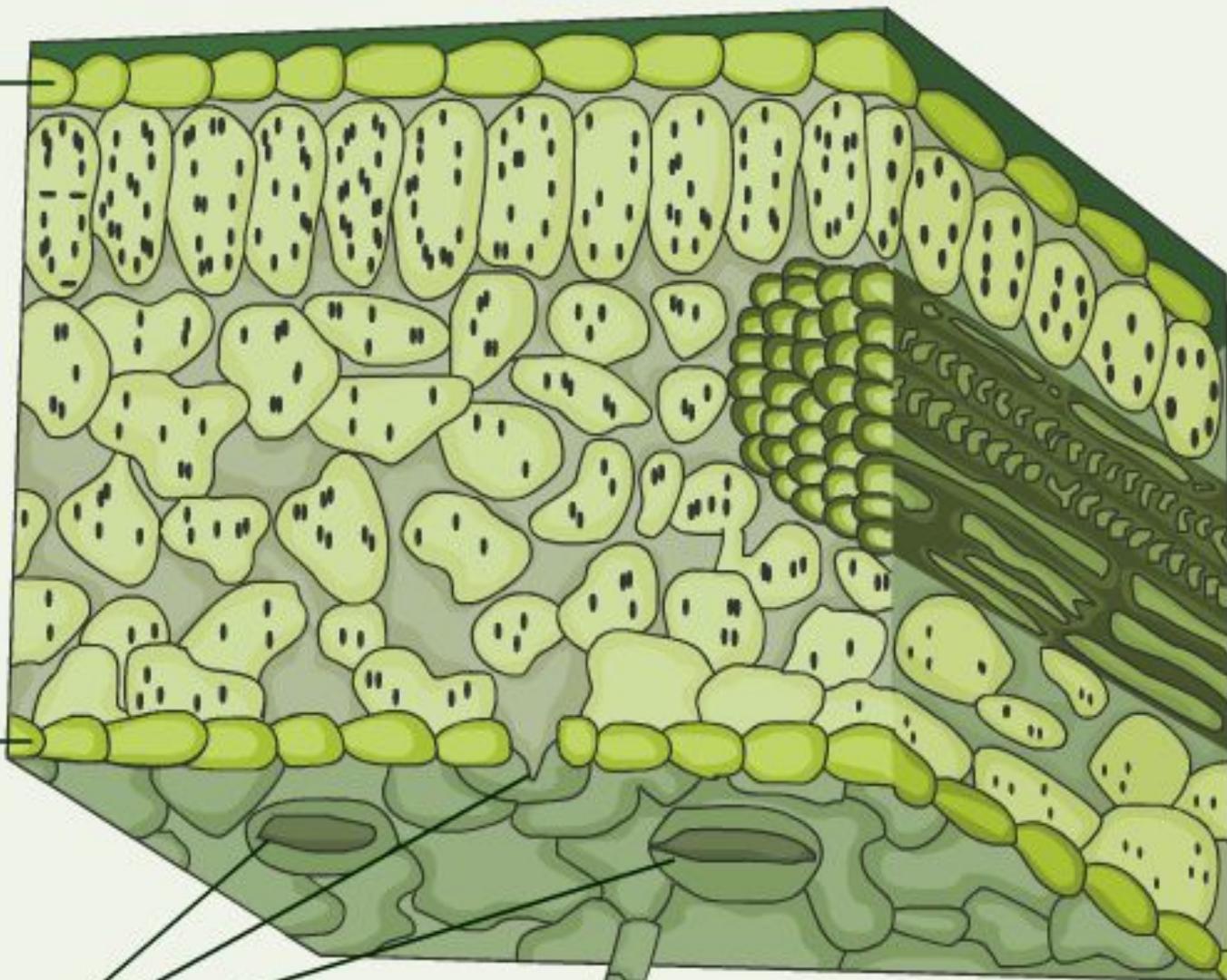


### Внутреннее строение листа:

1 — кутикула; 2 — эпидерма; 3 — ксилема; 4 — флоэма; 5 — волокна; 6 — колленхима; 7 — устьица; 8 — столбчатая хлоренхима; 9 — губчатая хлоренхима; 10 — железистый волосок; 11 — крючий волосок; 12 — межклетник.



Кожица



Кожица

Устьица

Волосок



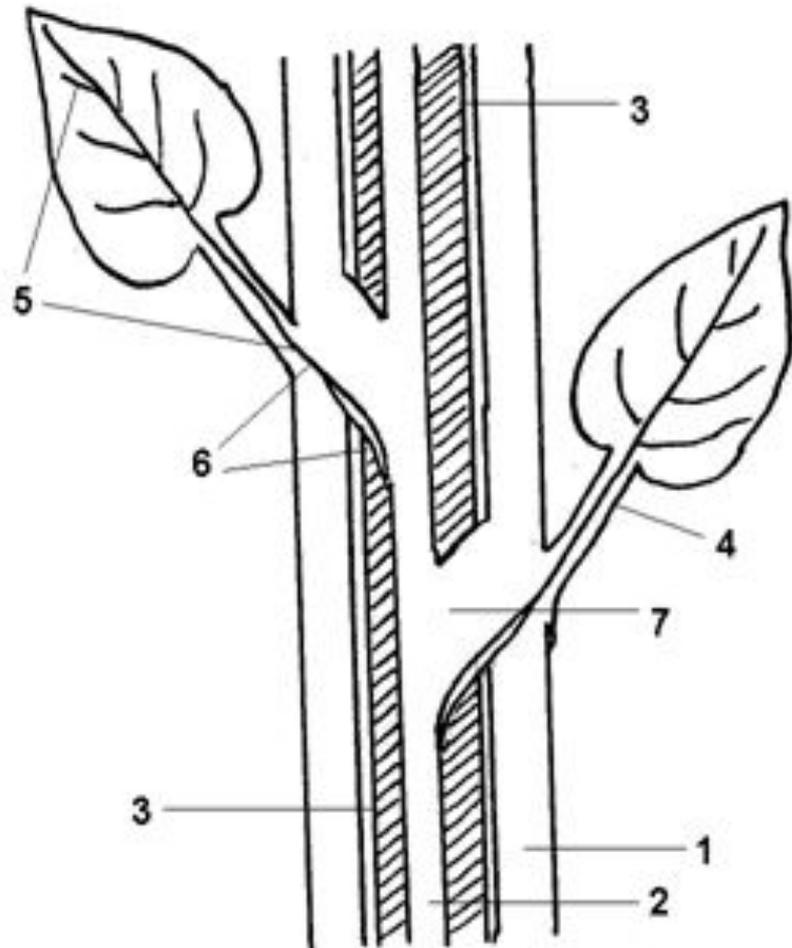
Жилки образуют проводящую систему листа.

В жилках имеются проводящие пучки (один или несколько).

Пучки сосудов укреплены длинными толстостенными клетками опорной ткани, придающими листу дополнительную жесткость.

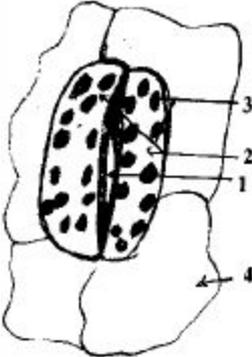
# Связь проводящей системы листа с проводящей системой

стебля:



- 1 – первичная кора  
стебля, 2 – сердцевина  
стебля,
- 3 – проводящая система  
стебля, 4 – черешок  
листа с центральной  
жилкой,
- 5 – проводящая система  
листа, 6 – листовой след,  
7 – листовой прорыв.

## Внутреннее строение листа

Ткани листа	Строение	Функция
<p>Покровная ткань</p> 	<p>Верхняя кожица образована плотно прижатыми прозрачными клетками (4), неправильной формы. Часто покрыта кутикулой или волосками</p> <p>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).</p>	<p>Обращена к солнцу, защита от внешних воздействий и испарения</p> <p>Расположена с нижней стороны листа. Защита, дыхание и испарение</p>
<p>Основная ткань:</p> <p>– столбчатая</p>	<p>Плотно лежащие клетки цилиндрической формы с хлоропластами</p>	<p>Расположена с верхней стороны листа. Служит для фотосинтеза</p>
<p>– губчатая</p>	<p>Округлые клетки с межклетниками, образующими воздушные полости, содержат меньшее количество хлорофилла</p>	<p>Расположены ближе к нижней стороне листа. Фотосинтез + водо- и газообмен</p>
<p>Механическая</p>	<p>Жилка листа (волокна)</p>	<p>Упругость и прочность</p>
<p>Проводящая</p>	<p>Жилка листа:</p> <p>– сосуды</p> <p>– ситовидные трубки</p>	<p>Ток воды и минеральных веществ от корня</p> <p>Ток воды и органических веществ к стеблю и корню</p>

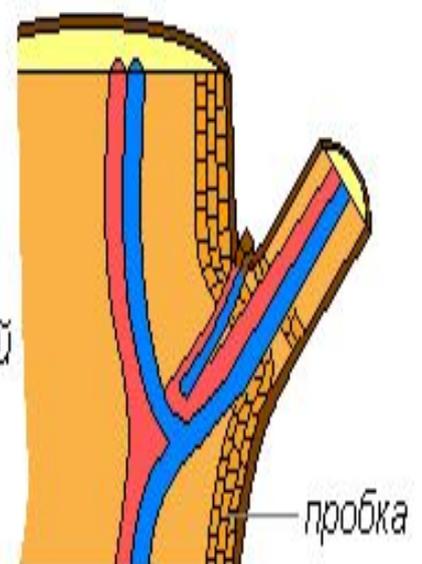
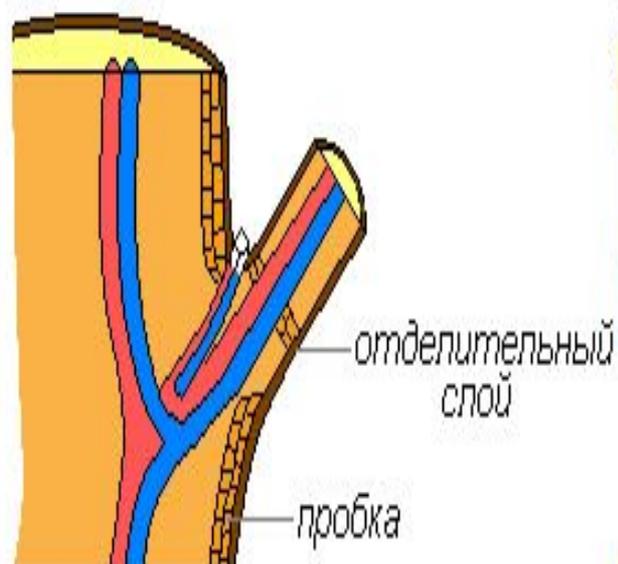
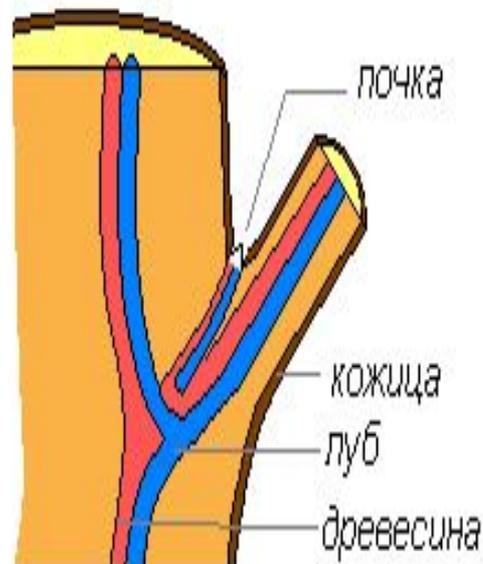
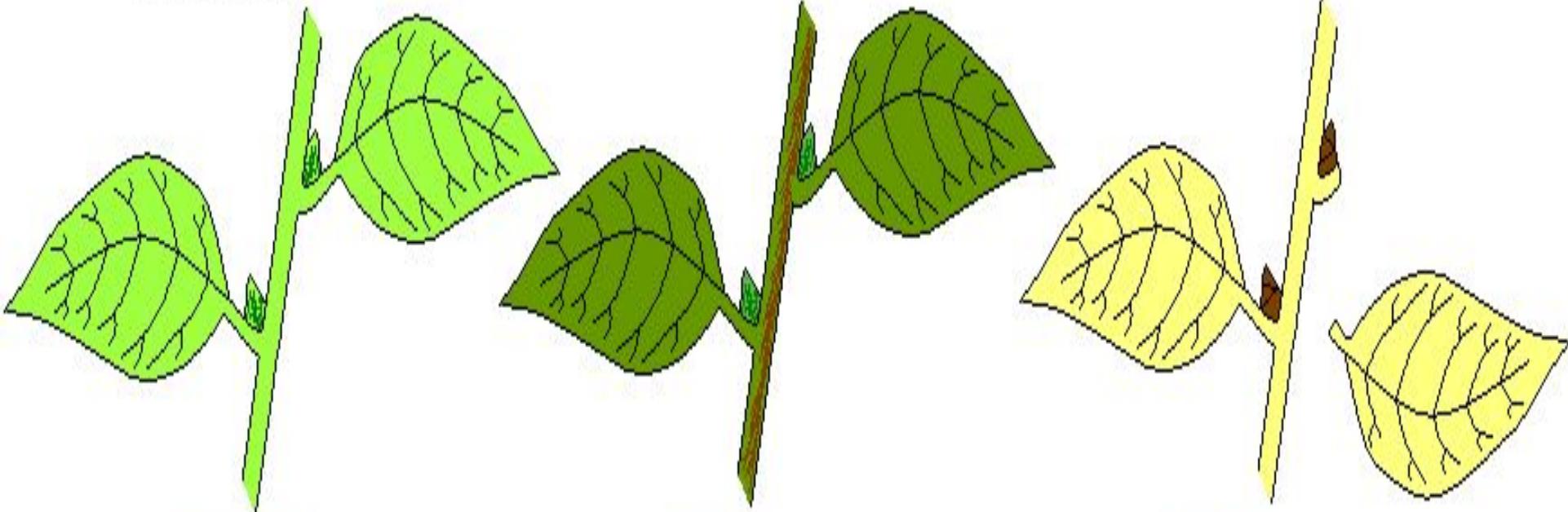


Клеточные изменения в основании листа перед листопадом

Начало лета

Конец лета

Осень







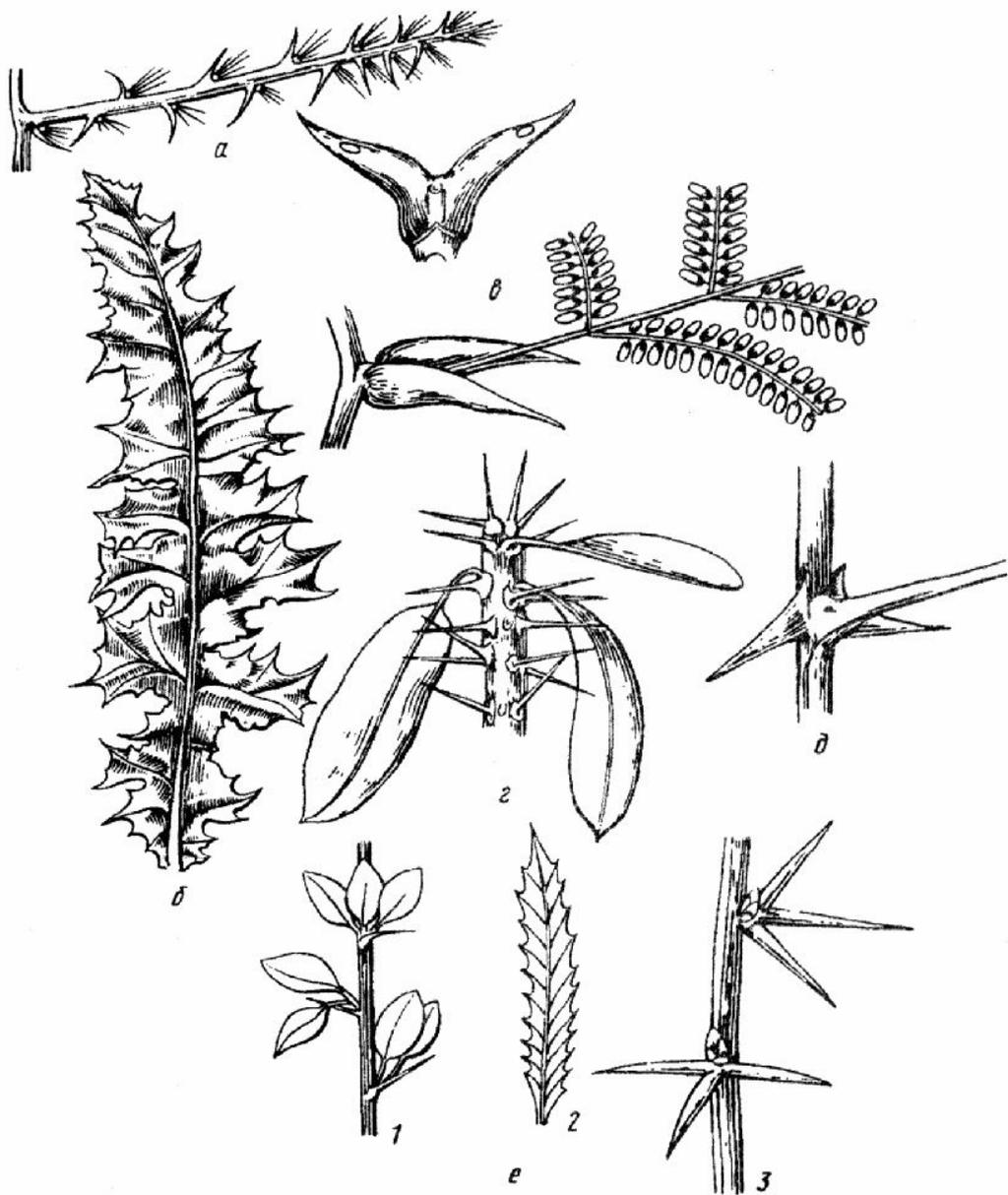
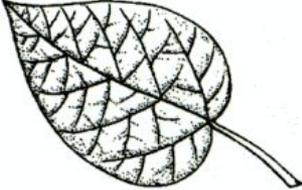
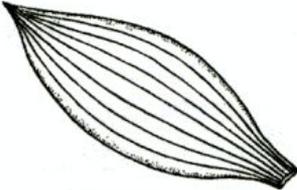
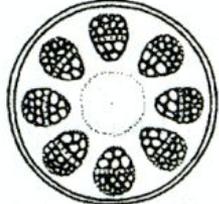


Рис. 83. Колючки листового происхождения:

*a* — спаржа спаржевидная; *б* — альфредия снежная; *в* — акация корнигера; *г* — молочай блестящий; *д* — робиния лжеакация (белая акация); *е* — барбарисы: 1 — тунберга; 2 — пядуболистный; 3 — обыкновенный

## Признаки двудольных и однодольных растений

Двудольные растения	Однодольные растения
 <p data-bbox="639 215 937 401">Две семядоли, это обычно органы запасания питательных веществ для проростка</p>	 <p data-bbox="1315 215 1613 396">Одна семядоля, она — орган всасывания питательных веществ из эндоспермы</p>
 <p data-bbox="639 482 937 591">Чаще всего стержневой корень с боковыми корнями</p>	 <p data-bbox="1315 482 1572 554">Мочковатый корень</p>
 <p data-bbox="639 721 937 902">Обычно пальчатое или перистое жилкование, часто расчлененная листовая пластинка</p>	 <p data-bbox="1315 721 1613 863">Жилкование чаще всего параллельное или дуговое, лист цельный</p>
 <p data-bbox="639 953 937 1135">Проводящие пучки распределены по центральному цилиндру регулярно кольцеобразно</p>	 <p data-bbox="1315 953 1613 1135">Проводящие пучки в центральном цилиндре располагаются неупорядоченно</p>
 <p data-bbox="639 1200 937 1382">Цветок содержит по 4, 5 и более элементов; околоцветник чаще всего двойной</p>	 <p data-bbox="1315 1200 1613 1382">Элементы цветков чаще всего кратны трем, околоцветник простой, остьевидный</p>