



**КЛЕТКА**

# Растительная клетка

- ❖ Саморегулирующаяся элементарная живая **система**, входящая в состав тканей, подчиненная высшим регуляторным системам целостного организма.
- ❖ Ограниченная активной мембраной, упорядоченная структурированная **система** биополимеров (белков, нуклеиновых к-т) и макромолекулярных комплексов, участвующая в метаболических и энергетических процессах, осуществляющая поддержание и воспроизведение всей системы в целом.

# Растительная клетка



# **Клеточная теория**

**Была сформирована в 1839 г.  
зоологом Теодором Шванном и  
ботаником Матиасом Шлейденом.**

# Современные положения

- **Клетка** — элементарная единица строения, функционирования, размножения и развития организмов, вне клетки нет жизни.
- **Клетка** — целостная система, содержащая большое количество связанных друг с другом элементов — органелл.
- **Клетки** различных организмов **гомологичны** по строению и основным свойствам и имеют общее происхождение.
- **Увеличение** количества клеток происходит путем их деления, после репликации ДНК: клетка — от клетки.
- **Многоклеточный организм** — это сложная система, состоящая из большого количества клеток, объединенных и интегрированных в системы тканей и органов, связанных между собой с помощью химических факторов.
- **Клетки** многоклеточных организмов **тотипотентны** — любая клетка многоклеточного организма обладает одинаковым полным фондом генетического материала этого организма, но отличаются по уровню экспрессии (работы) отдельных генов, что приводит к их морфологическому и функциональному разнообразию — **дифференцировке**.

# Клеточная (плазматическая) мембрана

– барьер, который окружает клетку, а также отграничивает ее части. Обладает **избирательной проницаемостью** (т.е. проницаемость мембраны для различных атомов и молекул зависит от их размеров, заряда, химических свойств, концентрации в клетке).

Состоит из липидного бислоя, пронизанного интегральными мембранными белками; периферические мембранные белки прикреплены к поверхности.

- Фосфолипиды (~ 50%)
- Белки (~ 40%)
- Липиды, холестерол, углеводы (~ 10%)

## **Молекула фосфолипида состоит из:**

- **головки** - полярной (гидрофильной) части;
- **двойного углеводородного хвоста** – аполярная (гидрофобная) часть.

## **Основные функции мембраны**

- Барьерная
- Транспортная
- Энергетическая (хлоропласты, митохондрии)
- Рецепторная (белки)

# Модель текучей мозаики

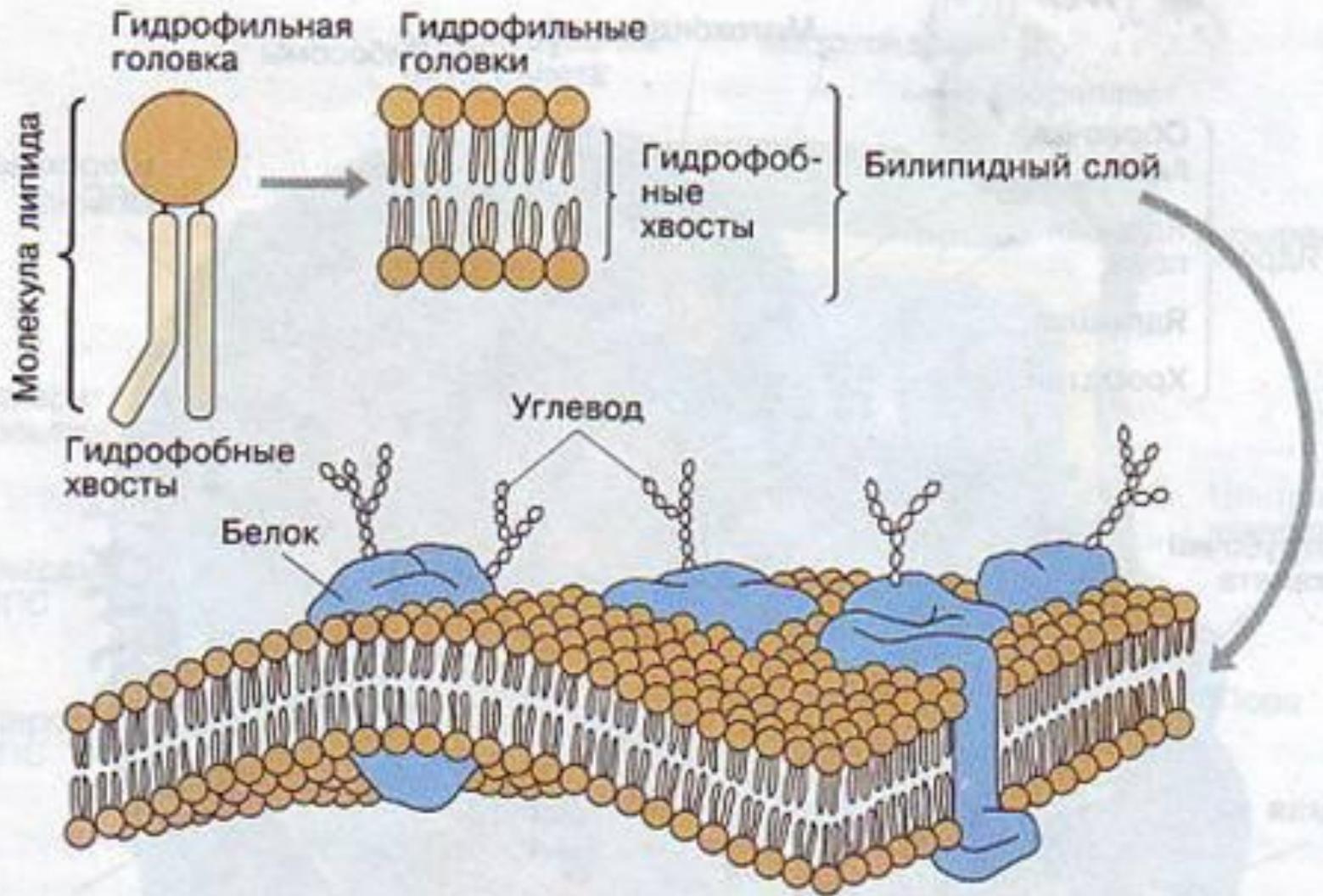


Рис. 24. Строение клеточной мембраны

# Органеллы

Мембранные органеллы		Органеллы, не имеющие мембрану
Одномембранные	Двумембранные	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Эндоплазматический ретикулум – ЭПР, ЭПС</li><li>• Аппарат Гольджи (АГ)</li><li>• Лизосомы</li><li>• Вакуоли</li><li>• Пероксисомы</li><li>• Плазматическая мембрана</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Митохондрии</li><li>• Пластиды</li><li>• Ядро</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Рибосомы</li><li>• Ядрышко (клеточный центр)</li></ul>

**Цитоскелет** не входит в данную классификацию из-за своей структуры

# Двумембранные органоиды

## Митохондрии



## Строение митохондрий

Имеют различную форму – округлую, удлинённую и т.д., и могут быстро ее изменить.

Имеют наружную и внутреннюю мембраны. Между ними находится межмембранное пространство. Внутренняя мембрана образует выпячивания – кристы, имеющие шаровидную форму. На кристах находится АТФ-синтазный комплекс (отвечает за синтез АТФ).

В матриксе содержатся рибосомы и кольцевая м-ДНК, гранулы с кальцием и магнием.

# Функции митохондрий

1. Энергетическая. Синтез АТФ из АДФ.
2. Участвуют в **фотодыхании**. Растение потребляет  $O_2$  и выделяет  $CO_2$ .
3. Участвуют в **апоптозе**.  
Запрограммированная гибель клеток.

# Двумембранные органоиды

## Ядро

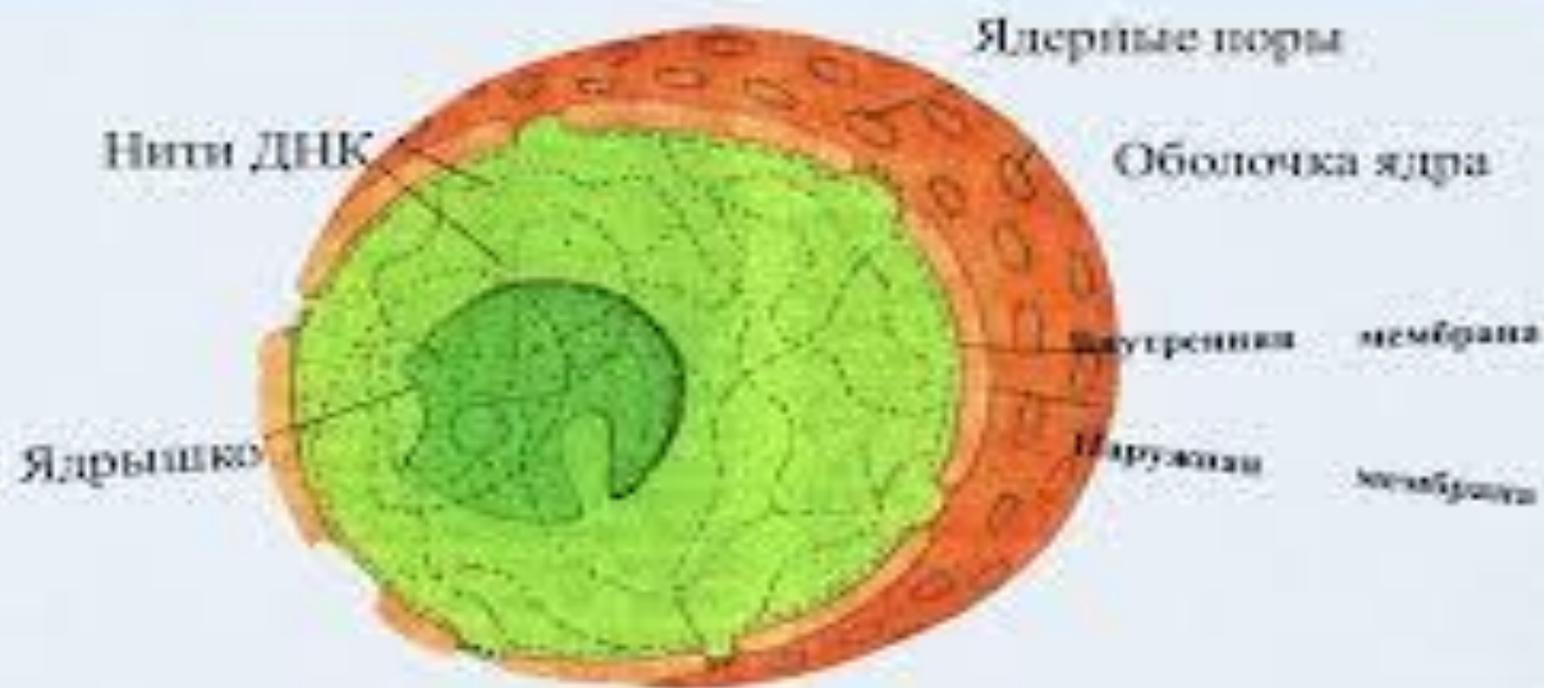
Основная структура для хранения и репликации ДНК, синтеза и созревания РНК.

Состоит из ядерной оболочки – кариолеммы, кариоплазмы и ядрышка.

**Кариолемма** содержит **ядерные поры** – гигантские макромолекулярные комплексы, через которые происходит обмен белков и рибонуклеопротеидов между ядром и цитоплазмой.

**Кариоплазма** – полужидкое основное вещество ядра.

# Ядро



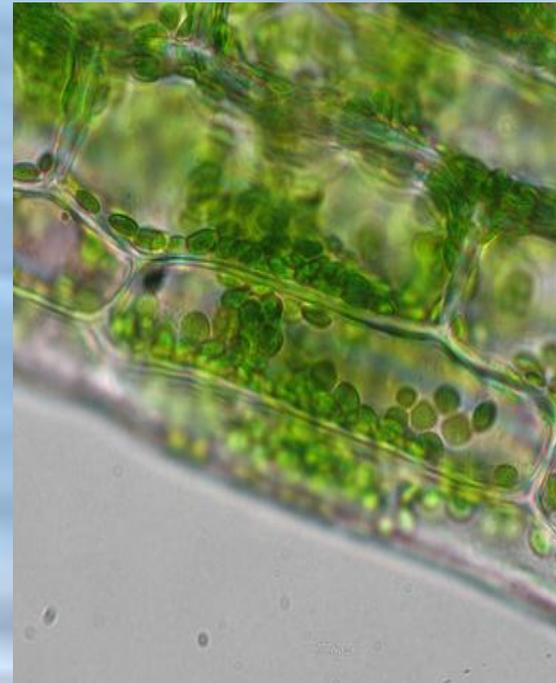
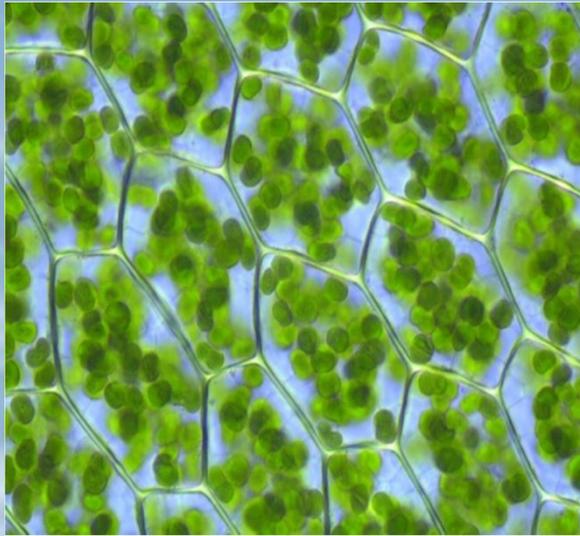
# Двумембранные органоиды

## Пластиды

### 1. Хлоропласты.

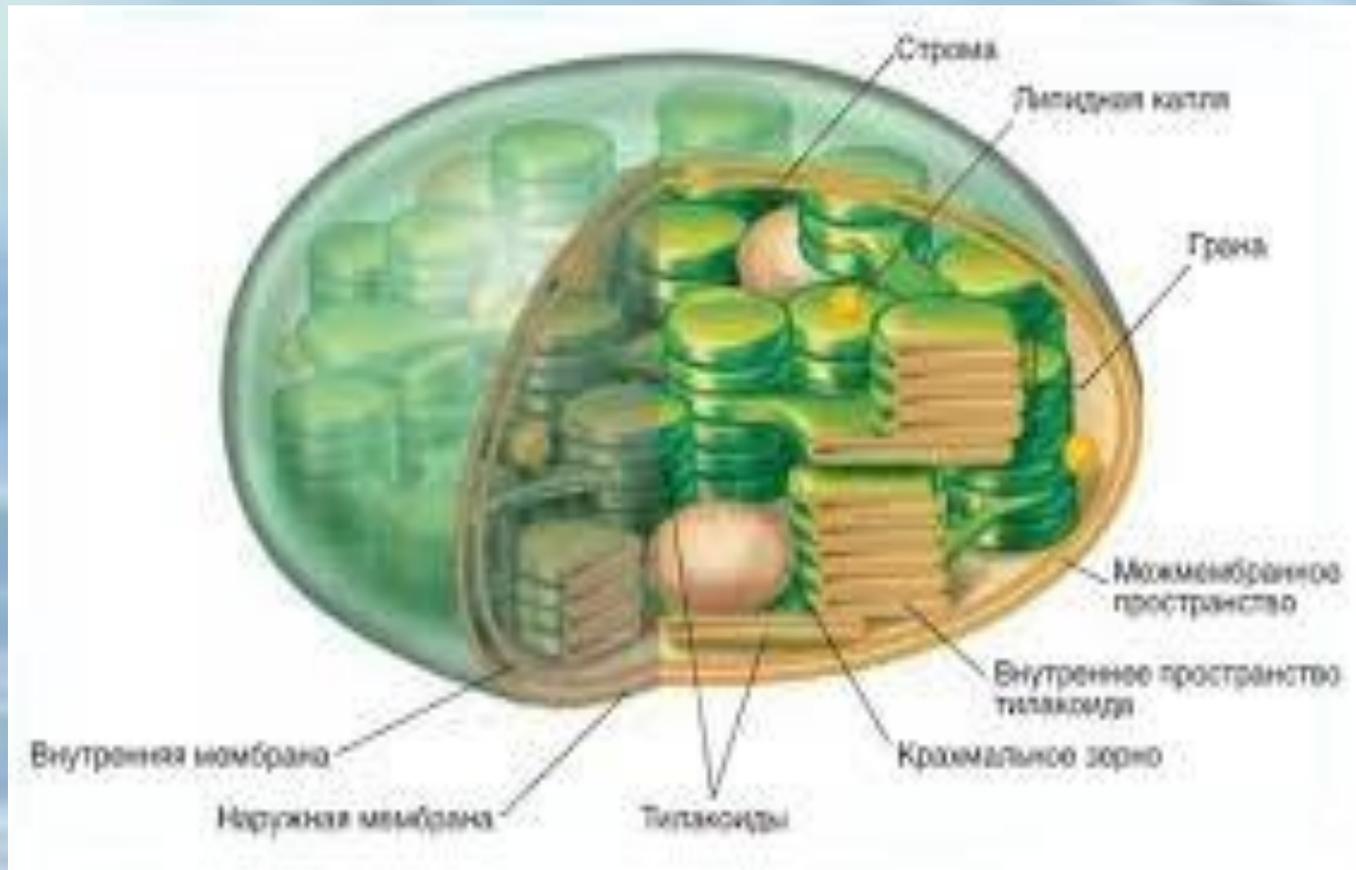
Находятся во всех фотоавтотрофах. Придают клетке зеленый цвет.

**Функция – фотосинтез.**



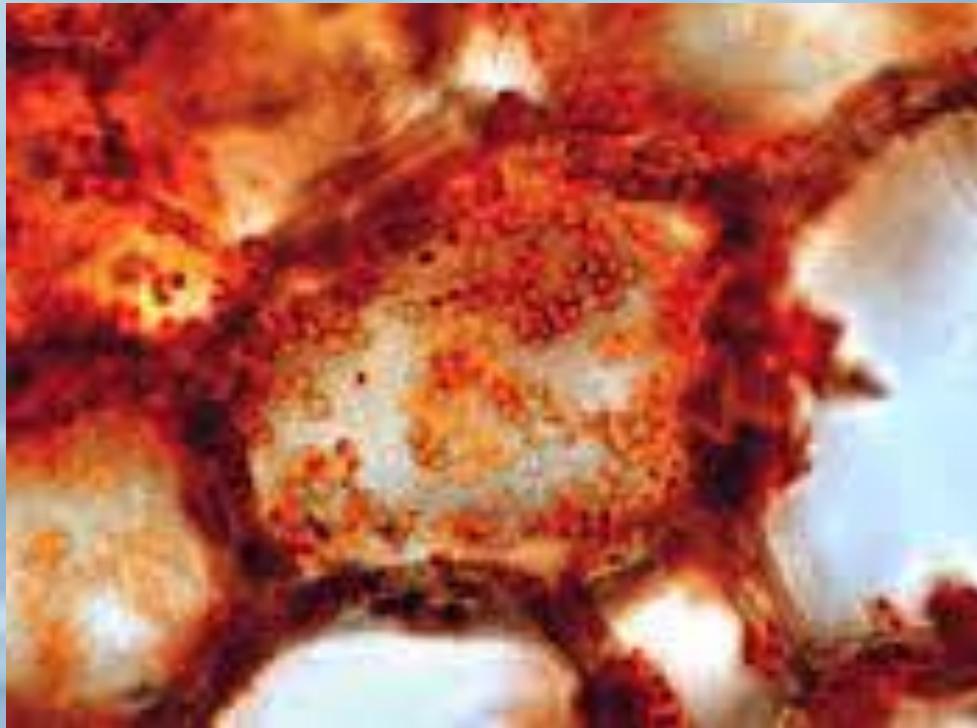
# Строение хлоропласта

Эллиптическая форма. Отграничены двумя мембранами, заполнены плазмой – **стромой**. На внутренней мембране и в строме находятся **тилакоиды**, специальные мешочкообразные структуры, в которых происходят световые фазы фотосинтеза. Тилакоиды образуют стопки – **граны**.



## 2. Хромопласты

Пластиды, окрашенные в желтый, оранжевый, красный цвет, что связано с накоплением каротиноидов. Определяют окраску листьев, плодов, цветов.



### 3. Лейкопласты

Неокрашенные пластиды, участвуют в синтезе эфирных масел, накоплении некоторых веществ.

#### ***1 Тип - Амилопласты.***

Содержат гранулы крахмала (в клубнях картофеля)



***2 тип - Элайопласты  
(олеопласты). Запасают жиры***

***3 тип - Протеинопласты.  
Запасают белок***

# Одномембранные органеллы

## Эндоплазматический ретикулум (сеть) – ЭПР, ЭПС.

Мембранная сеть, система трубочек и канальцев, которая пронизывает всю клетку, соединяясь с мембраной ядра.

**ЭПР гранулярный – (шероховатый).** На его стенках находятся рибосомы, место синтеза белков.

**ЭПР агранулярный – (гладкий).** Участвует в синтезе липидов, флавоноидов, терпеноидов, нейтрализует яды.

# ЭПР



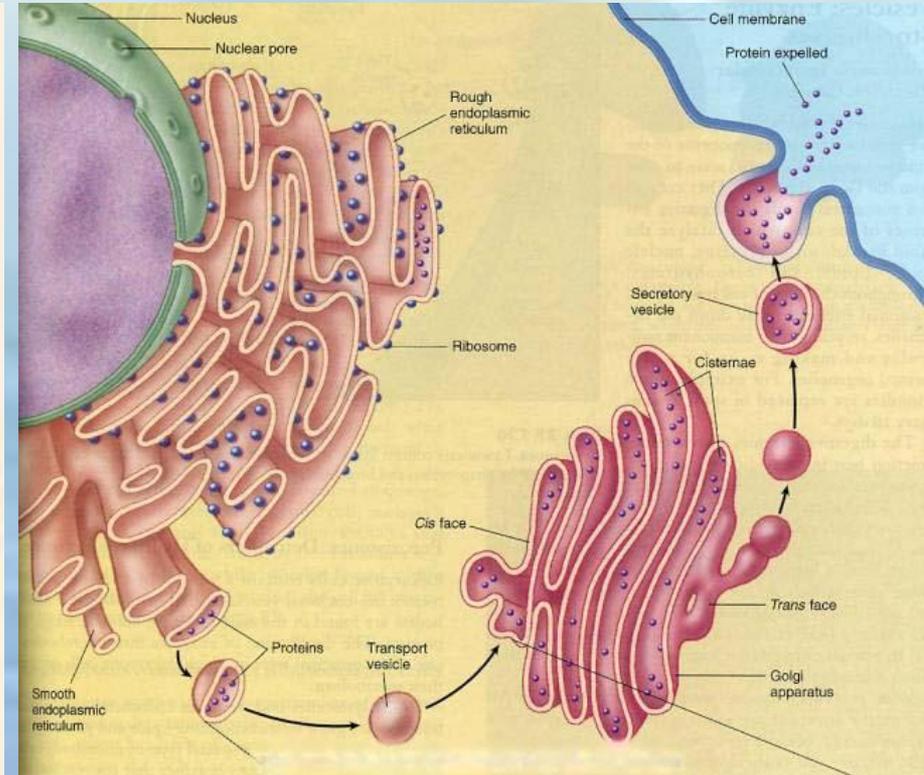
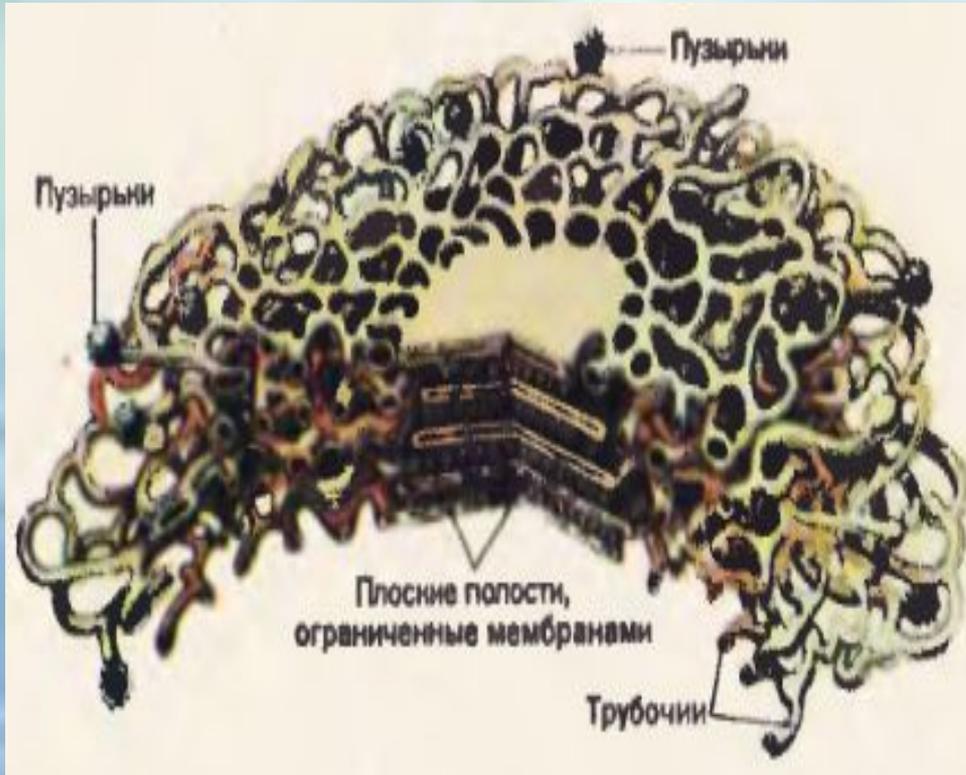
# Одномембранные органеллы

## Аппарат Гольджи

Участвует в синтезе многих веществ (олиго и полисахариды).

Состоит из диктиосом. Диктиосома образована стопкой цистерн АГ. Имеет 2 стороны. К одной подходят пузырьки АГ, сливаются и образуют цистерну. С другой стороны отшнуровываются новые пузырьки. Всегда расположен возле ЭПР.

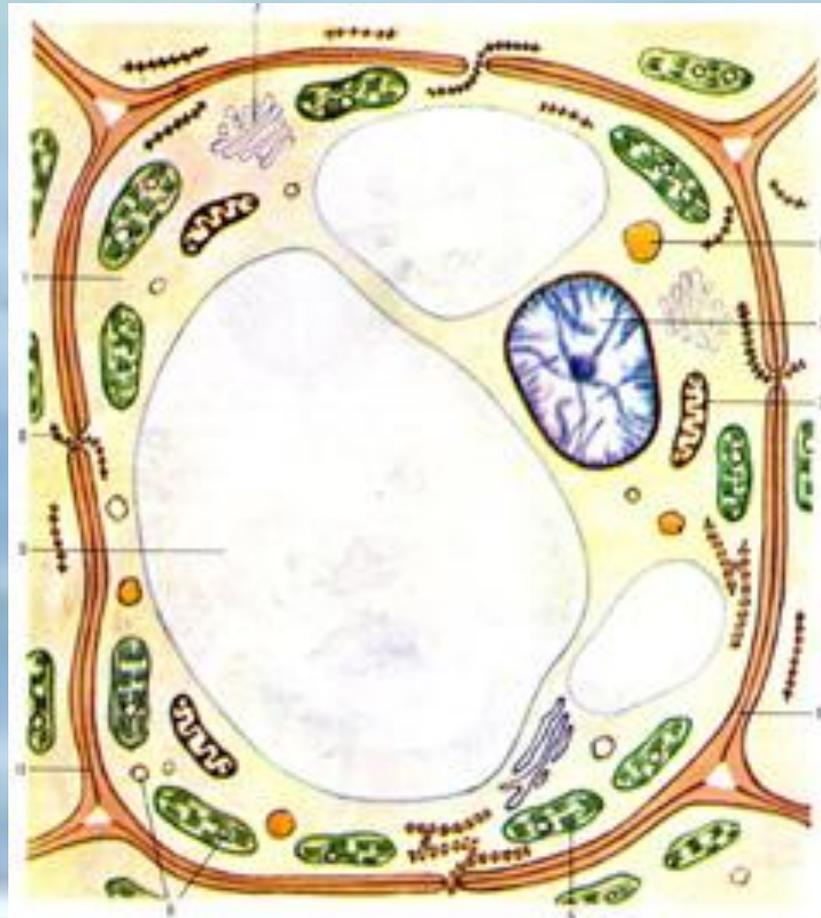
# Аппарат Гольджи



# Одномембранные органеллы

## Вакуоли

Сферические структуры, различного размера, содержащие клеточный сок.



# Одномембранные органеллы

## **Лизосомы**

Сферические микротельца, участвующие в лизисе клетки. Содержат фермент – кислую фосфатазу.

## **Пероксисомы**

Сферические микротельца, участвующие в каталитических реакциях. Содержат фермент каталазу.

## **Глиоксисомы**

Пероксисомы, накапливающие масло.

# Органеллы, не имеющие мембрану

## Ядрышко

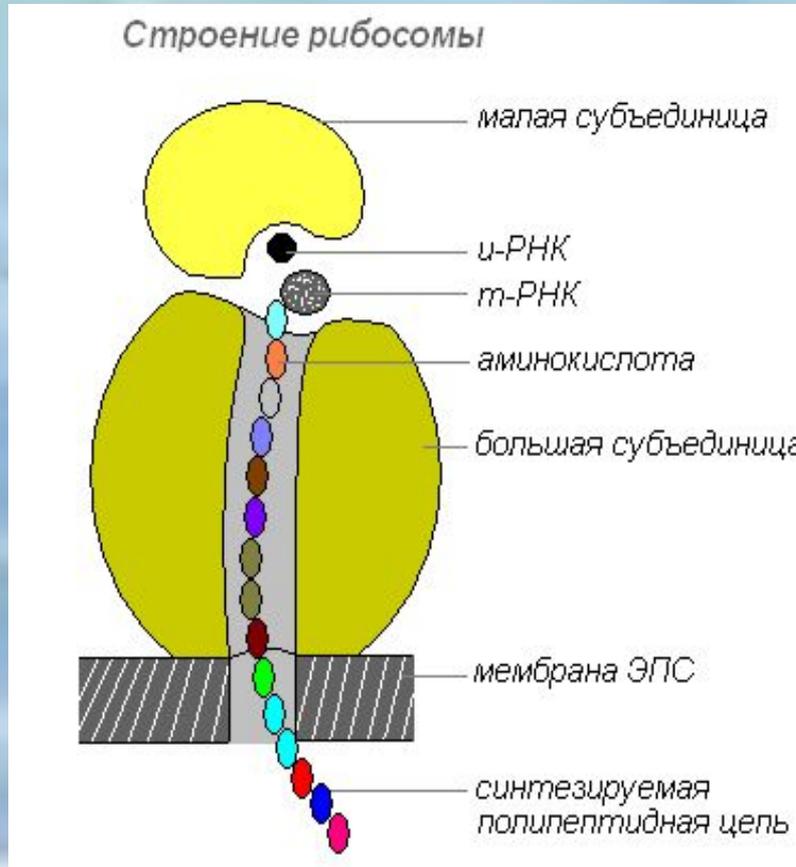
Внутриядерный компонент, в котором образуются рибосомные субъединицы. Присутствует только в интерфазе клетки.



# Органеллы, не имеющие мембрану

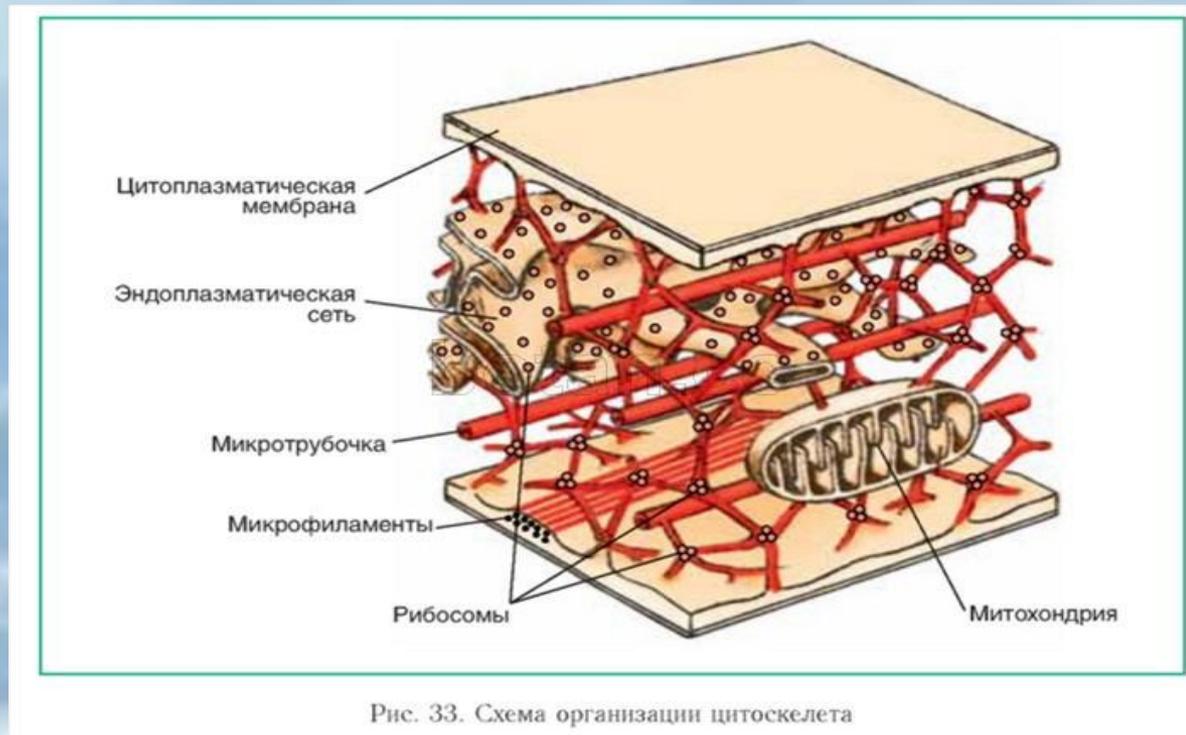
## Рибосомы

Состоят из двух субъединиц – большой и малой. Участвуют в биосинтезе белка.



# Цитоскелет

Динамичный клеточный каркас, обеспечивающий поддержание и адаптацию формы клетки к различным воздействиям. Образован белковыми микротрубочками.



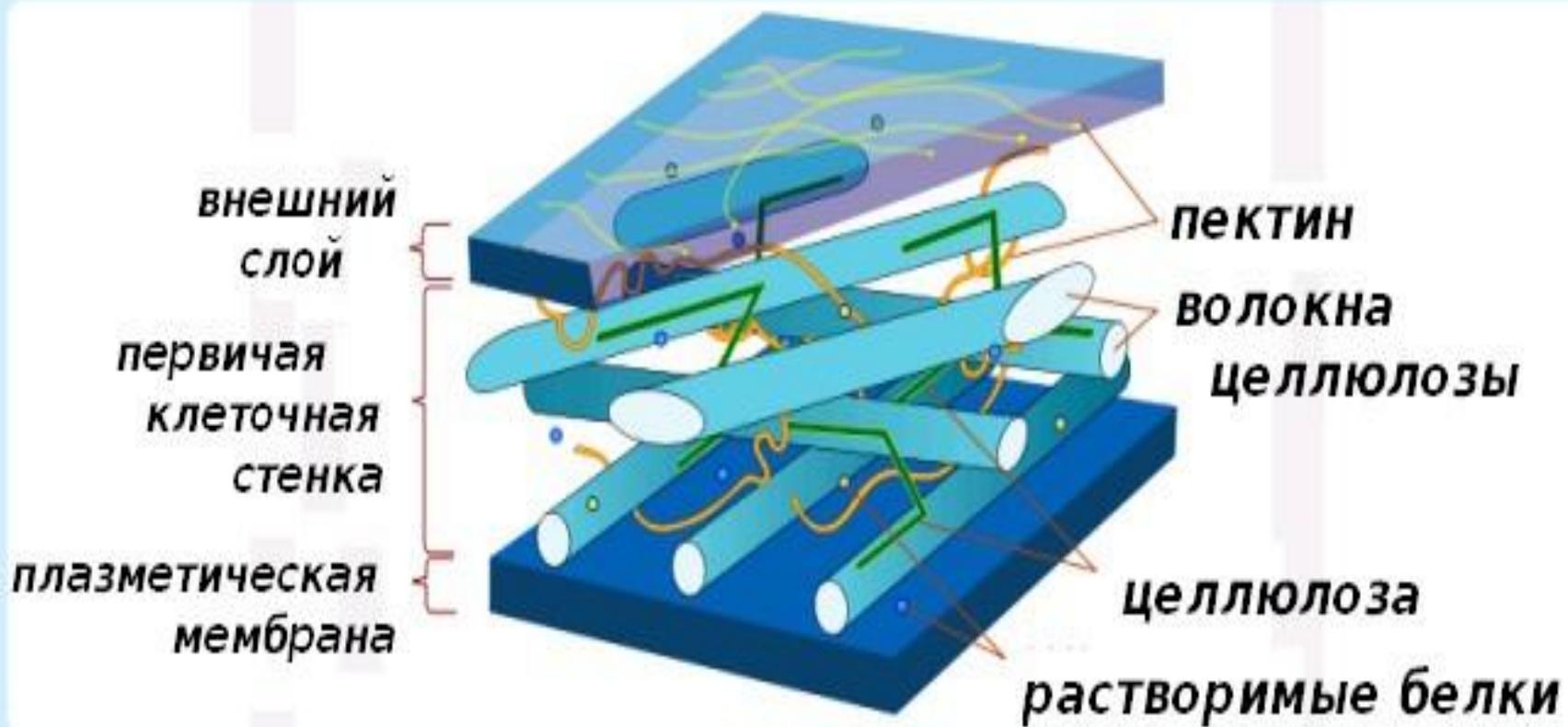
## Клеточная стенка

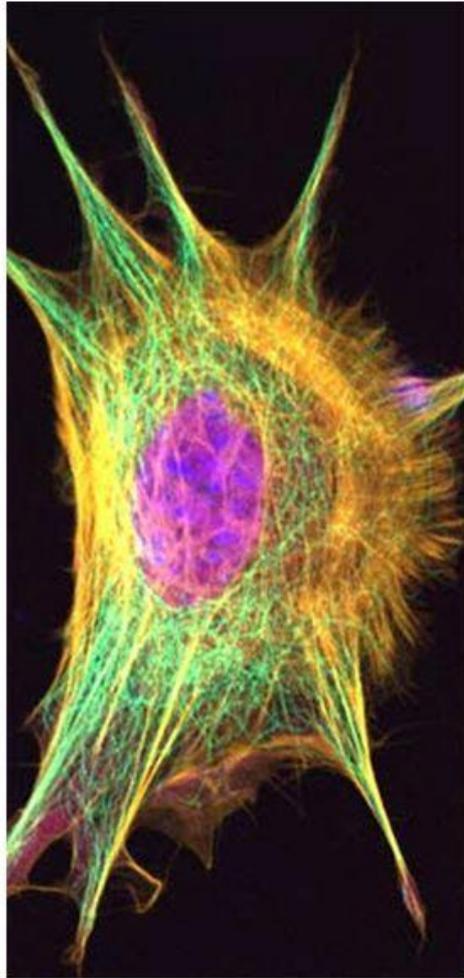
Жесткая клеточная стенка, окружающая клетку, состоит из целлюлозных микрофибрилл, погруженных в матрикс, в состав которого входят другие сложные полисахариды, а именно гемицеллюлозы и пектиновые вещества. У некоторых клеток клеточные стенки претерпевают вторичное утолщение.

Обеспечивает механическую опору и защиту. Благодаря ей возникает тургорное давление, способствующее усилению опорной функции. Предотвращает осмотический разрыв клетки.

По клеточной стенке происходит передвижение воды и минеральных солей.

# Клеточная стенка





# Микротрубочки

- Полые цилиндрические структуры
- Образуют цитоскелет клетки, веретено деления, центриоли, жгутики и реснички

Микротрубочки обозначены зеленым цветом

# Терминология

**Плазмалемма** – мембрана, отграничивающая клетку. Толще и плотнее, чем остальные мембраны, содержит больше гликопротеинов.

**Протопласт** – содержимое растительных клеток за исключением клеточной стенки, но с мембраной.

**Тонопласт** – мембрана, отграничивающая вакуоли.

**Матрикс** – однородное геле- и зернистообразное вещество, заполняющее различные органеллы и пространство между ними.

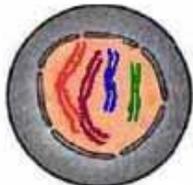
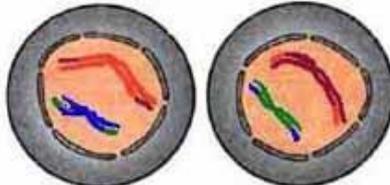
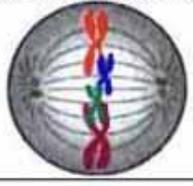
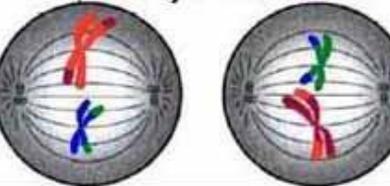
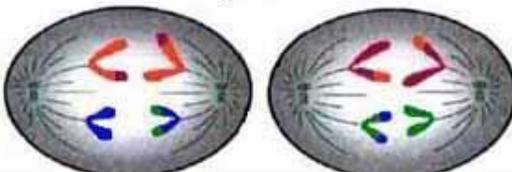
**Гиалоплазма (цитозоль) – матрикс цитоплазмы.**

**Цитоплазма – полужидкое содержимое клетки, кроме ядра и вакуоли. Иногда ее называют гиалоплазмой.**

**Плазмодесмы – тонкие нити, соединяющие соседние клетки.**

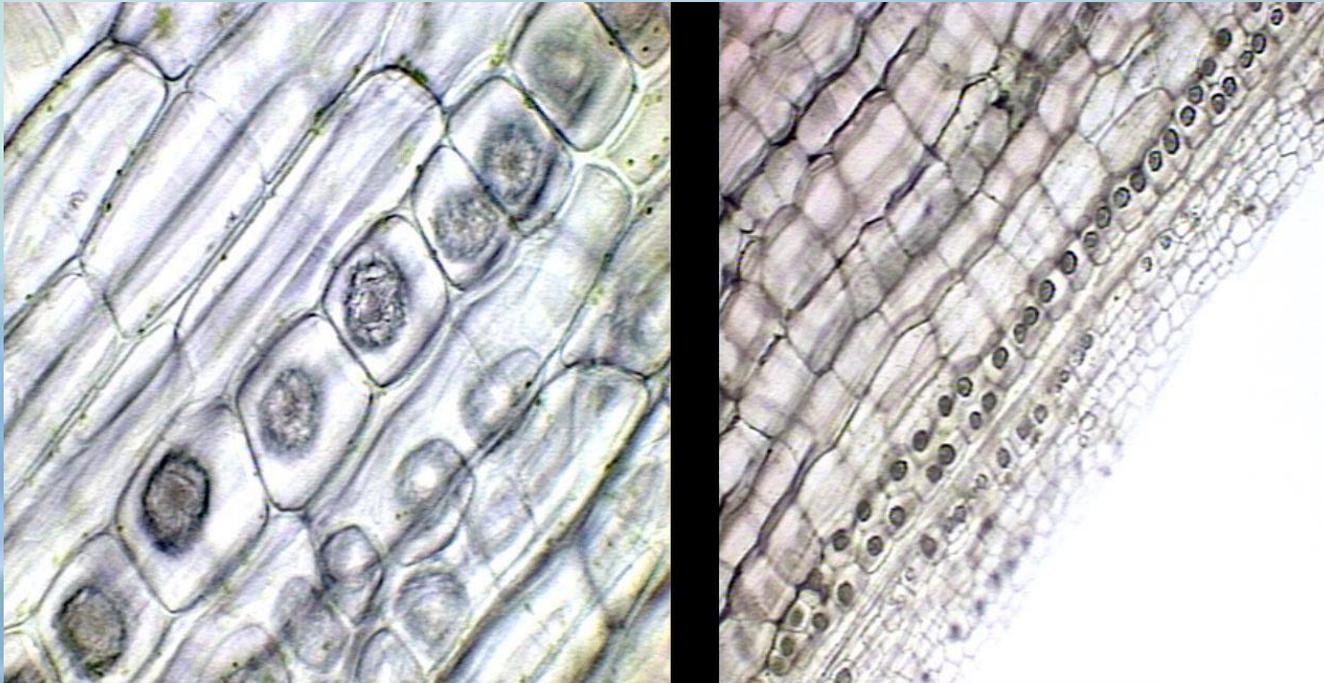
**Размножение клеток *митоз* и  
образование гаплоидных клеток *мейоз***

*(n - набор хромосом = 2; c - количество ДНК в хромосоме)*

<b>Митоз</b>	<b>Мейоз</b>	
	<i>Первое деление</i>	<i>Второе деление</i>
<b>ПРОФАЗА</b> $2n4c$ 	<b>Профаза I</b> $2n4c$ 	<b>Профаза II</b> , $1n2c$ 
<b>МЕТАФАЗА</b> $2n4c$ 	<b>Метафаза I</b> $2n4c$ 	<b>Метафаза II</b> $1n2c$ 
<b>АНАФАЗА</b> $4n4c$ 	<b>Анафаза I</b> $2n4c$ 	<b>Анафаза II</b> $2n2c$ 
<b>ТЕЛОФАЗА</b> $2n2c$ 	<b>Телофаза I</b> $1n2c$ 	<b>Телофаза II</b> $1n1c$ 

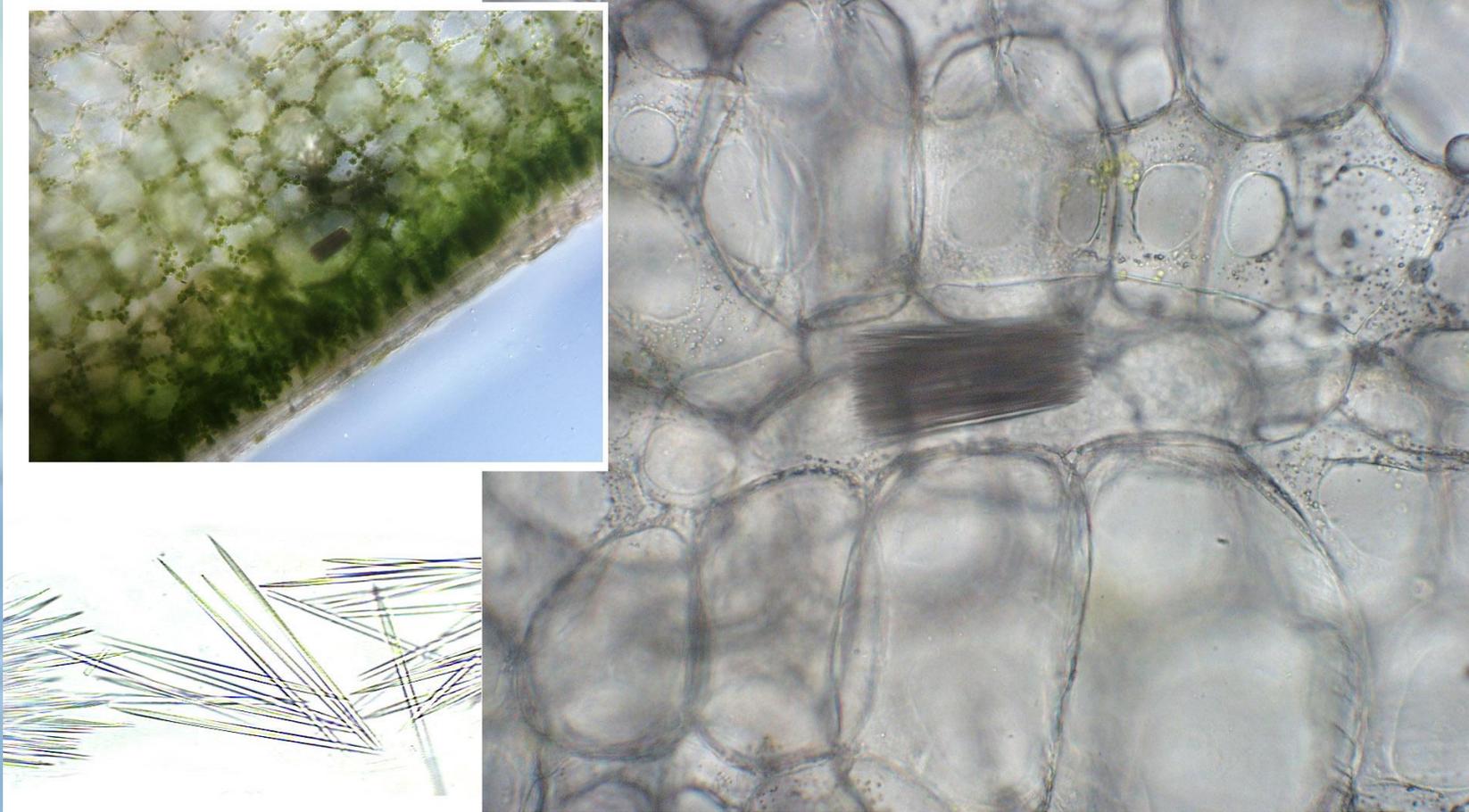
# Включения

**Друзы** – шаровидные образования, состоящие из многих мелких сросшихся кристаллов.



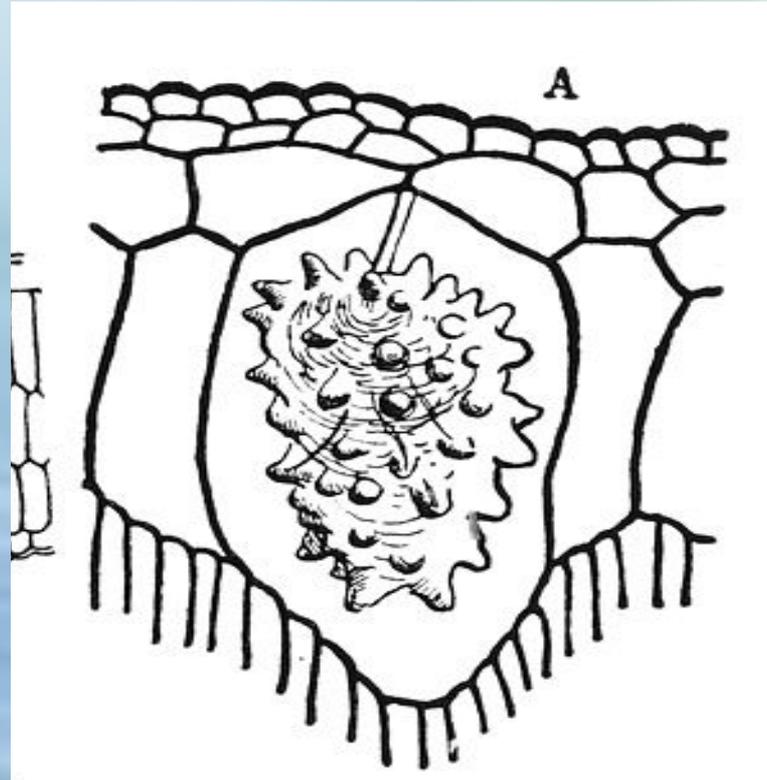
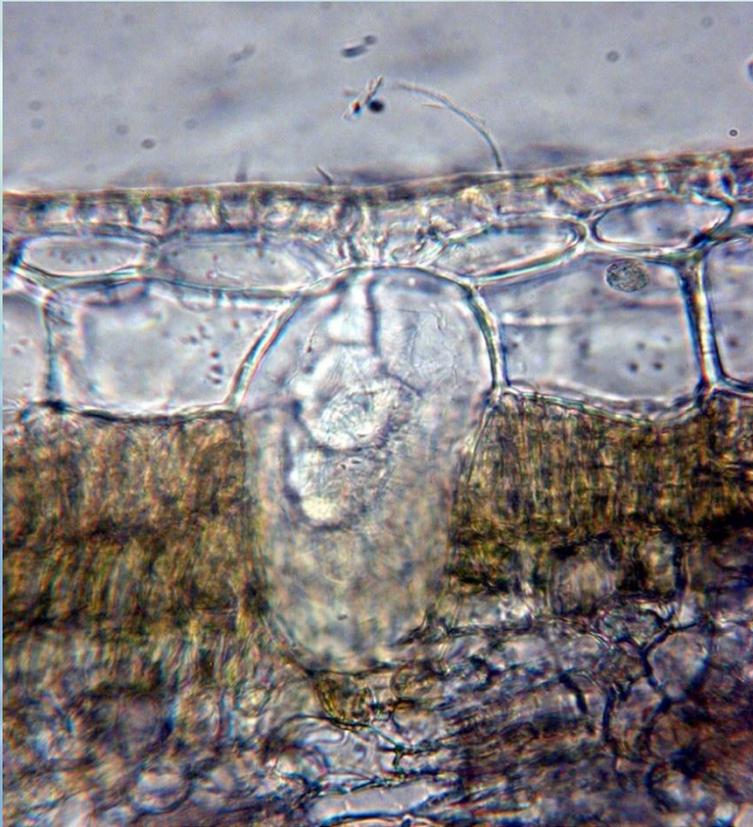
Друзы листьев *Begonia aconitifolia*

**Рафиды** – игольчатые кристаллы, соединенные в пучки.



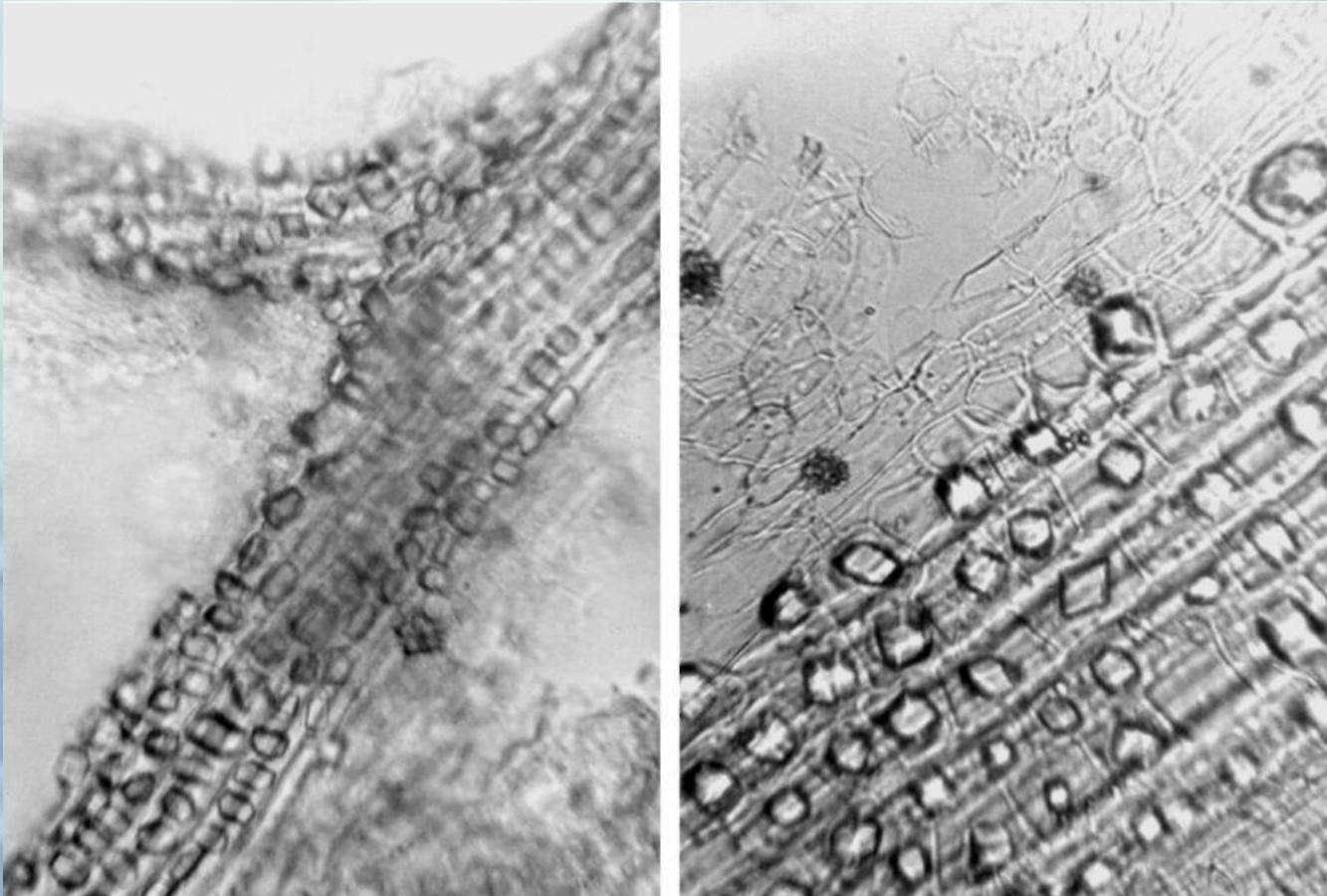
**РАФИДЫ** *Sansevieria trifasciata*

**Цистолиты** – кристаллы карбоната кальция или кремнезема.



**Цистолит** (на поперечном срезе листа фикуса)

**Стилоиды - призматические кристаллы.**



**Призматические кристаллы. Листья сенны.**

## Сравнительная характеристика эукариотических клеток организмов различных царств

Признак	Клетка		
	Грибов	Растений	Животных
Клеточная стенка	В основном их хитина	Из целлюлозы	Нет
Крупная вакуоль	Есть	Есть	Нет
Хлоропласты	Нет	Есть	Нет
Способ питания	Гетеротрофны й	Автотрофный	Гетеротрофный
Центриоли	Бывают редко	Только у некоторых мхов и папоротников	Есть
Резервный питательный углевод	Гликоген	Крахмал	Гликоген

Спасибо за внимание!

