Строение и функционирование клеток.

Общие положения

- **Все живые организмы состоят из клеток. Клетка - элементарная единица строения, развития и функционирования всех живых организмов.**
- **Существуют неклеточные формы жизни - вирусы, однако они проявляют свои свойства только в клетках живых организмов.**
- **Клеточные формы делятся на прокариот и эукариот. У прокариот отсутствует ядро, имеется лишь ядерное вещество – кольцевая молекула ДНК**

Открытие клетки и Клеточная теория

- **Открытие клетки принадлежит английскому ученому Р. Гуку, который, просматривая под усовершенствованным им микроскопом тонкий срез пробки (1665), увидел структуры, похожие на пчелиные соты, и назвал их клетками (cell).**
- **Одноклеточные животные организмы и бактерии исследовал голландский ученый Антони ван Левенгук - создатель микроскопа, в 1676 г.**

- **Клеточную теорию сформулировали немецкие ученые М. Шлейден и Т. Шванн в 1839 г., заявив, что клетки растений и животных сходны.**

Основные положения клеточной теории

- 1. клетка - основная единица строения, функционирования и развития всех живых организмов, наименьшая единица живого, способная к самовоспроизведению и саморегуляции;
- 2. клетки всех одноклеточных и многоклеточных организмов сходны (гомологичны) по своему строению, химическому составу, основным проявлениям жизнедеятельности и обмену веществ;
- 3. размножение клеток происходит путем их деления, каждая новая клетка образуется в результате деления исходной (материнской);
- 4. в сложных многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемым ими функциям и образуют ткани; из тканей состоят органы

Единство органического мира

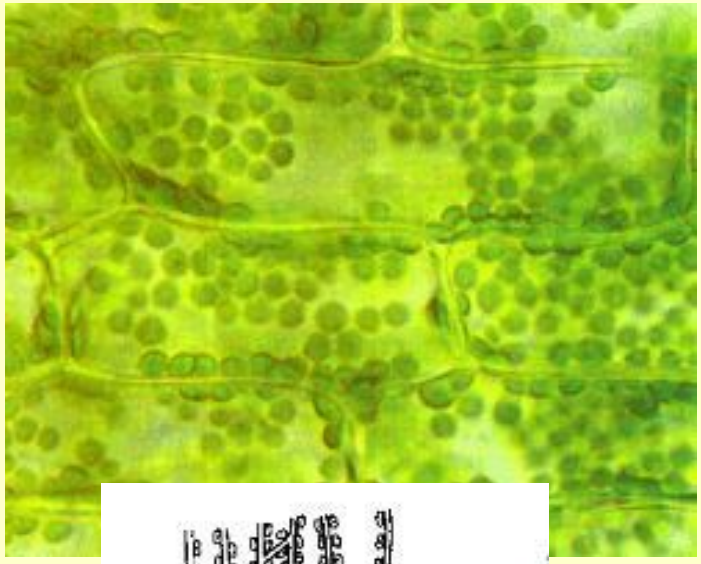
- Эти положения доказывают **единство происхождения всех живых организмов, единство всего органического мира.**

Общие особенности строения и функции клеток

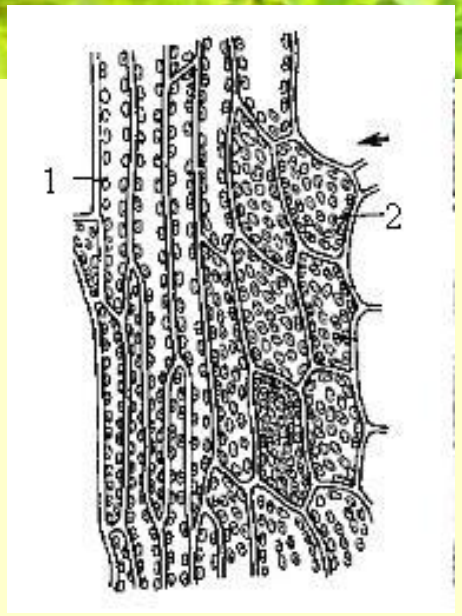
- Каждая клетка **обладает всеми признаками самостоятельного организма**.
- У одноклеточных – клетка это весь организм.
- У многоклеточных разные клетки могут отличаться по происхождению, функциям, строению, форме и размерам. Вследствие **специализации** клеток они могут сильно изменяться, терять ряд своих структур или функций.
- Клетка – важнейший компонент **тканей**.

Форма, размеры, типы клеток

- **Форма клеток: шаровидная, кубическая, многоугольная, продолговатая, веретеновидная и пр.**



- **Две основные группы клеток по соотношению длины и ширины: паренхимные и прозенхимные клетки**



- **Размеры: от 0,5 мкм (0,0005 мм) до нескольких см у растений с волокнами. В среднем – 10-100 мкм.**

Форма клеток

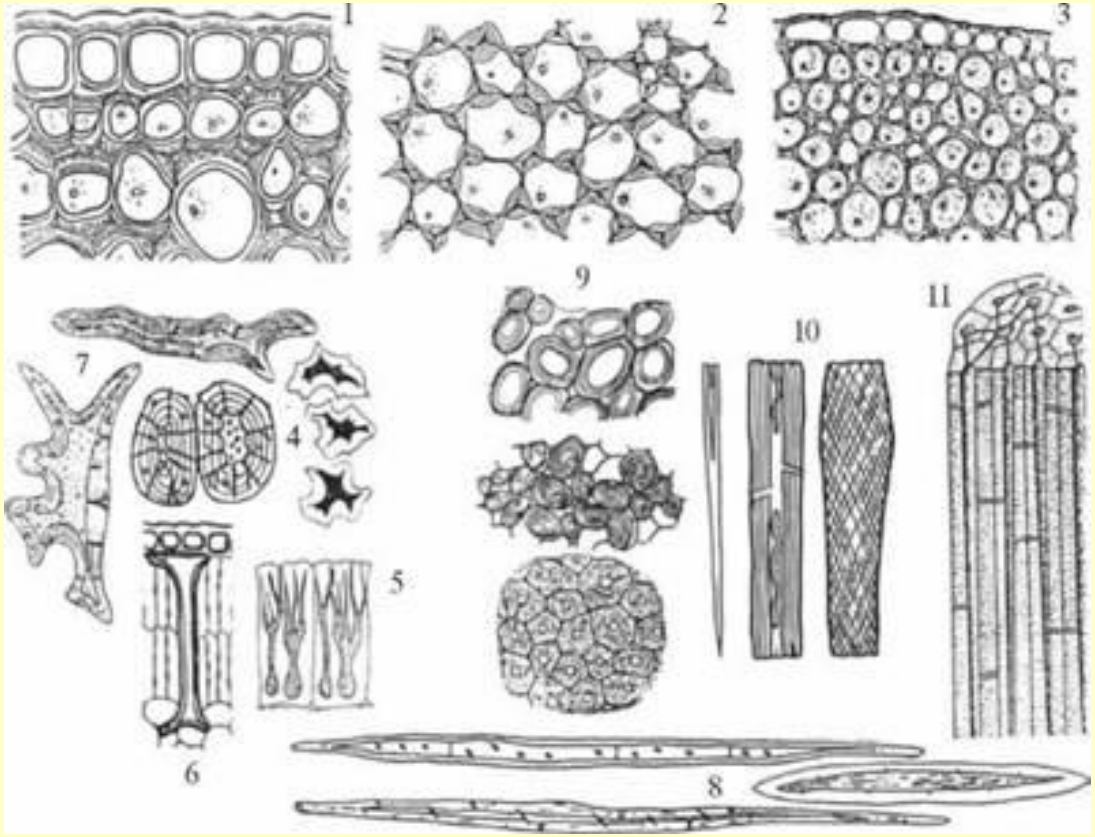
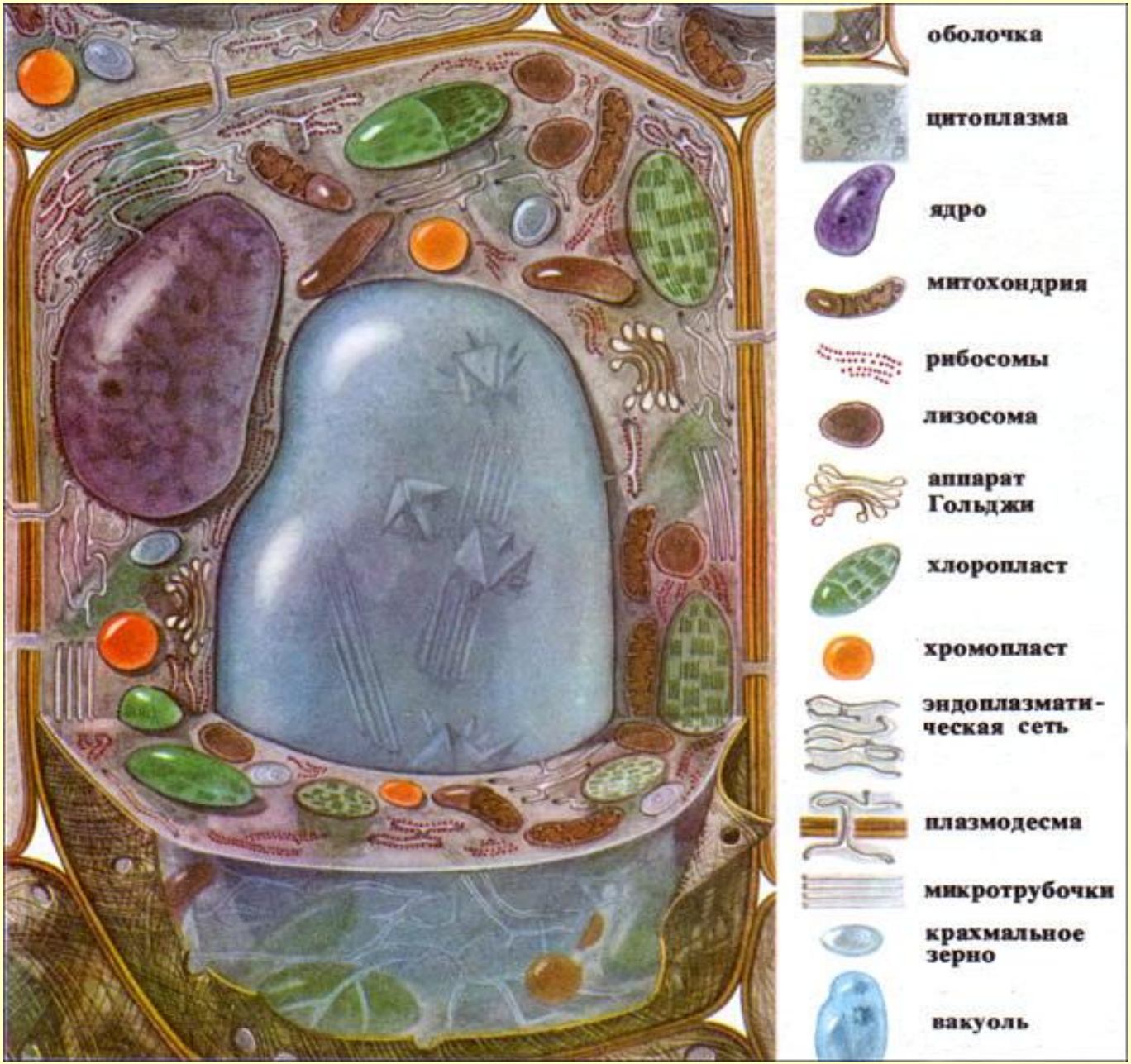


Рис. 7.4. *Ультраструктура обобщенной растительной клетки, выявляемая при помощи электронного микроскопа.*

Клетка растения



Клеточная стенка

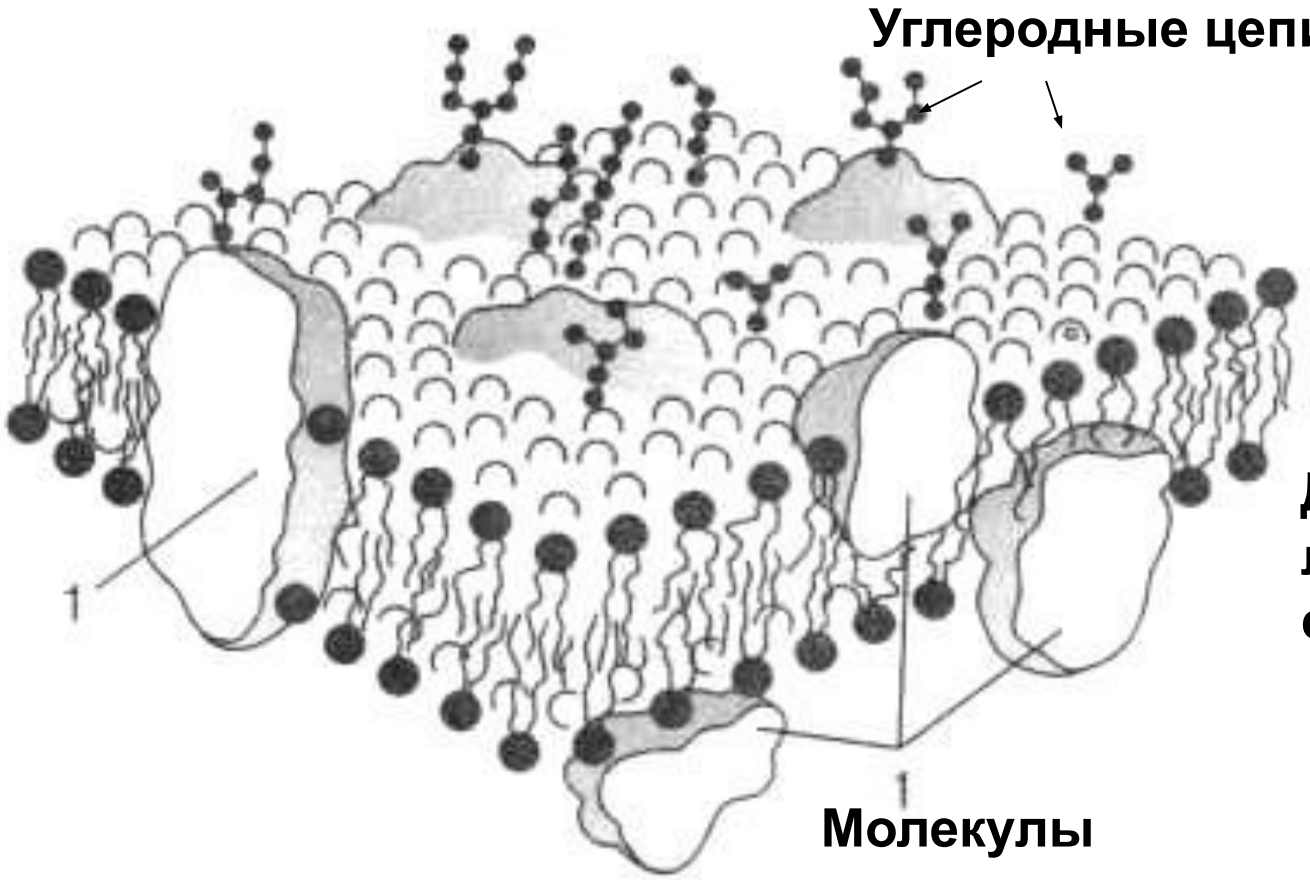
- ***Клеточная стенка*** у растений состоит из **целлюлозы**, ее молекулы собраны в **пучки микрофибрилл**, которые скручены в макро-фибриллы. **Прочная клеточная стенка позволяет поддерживать внутреннее давление – тургор (см. в конце лекции).**
- ***Плазмодесмы*** (поры) - мельчайшие цитоплазматические каналы, пронизывающие клеточные стенки и объединяющие соседние клетки.

- Клетка состоит из трех основных компонентов: **плазматической мембраны (плазмалеммы), ядра и цитоплазмы** с органеллами и включениями.
- **биологические мембраны входят в** состав каждого клеточного компонента и многих органелл входят
- Любую клетку снаружи ограничивает **плазматическая мембрана**

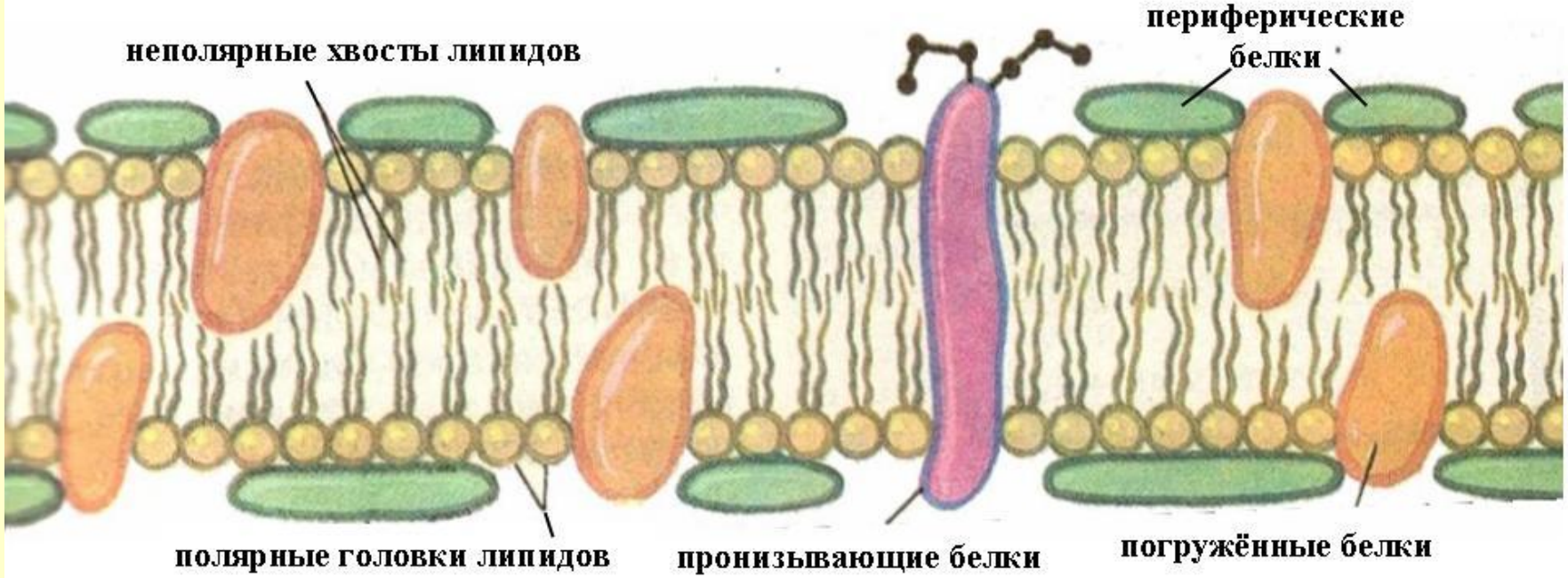
Плазматическая мембрана

- ***Плазматическая мембрана (плазмалемма***), окружающая клетку, состоит из **двух слоев липидов и встроенных в них молекул белков**.
- Молекулы липидов имеют полярные гидрофильные «головки» и неполярные гидрофобные «хвосты». Такое строение обеспечивает **избирательное проникновение веществ в клетку и из нее**.

Строение клеточной мембраны



Особенности строения плазматической мембраны



назад

Строение и функции мембраны

- Мембраны образованы в том числе липидом - **холестерином**, очень важным для жизни организма
- Основные функции плазматической мембраны – **избирательная проницаемость** (холестерин свободно проникает через мембраны, а белки и ионы не могут), **межклеточные взаимодействия**
- Передачу сигналов от клетки к клетке осуществляют особые **молекулы - посредники**

Органеллы цитоплазмы

- **Органеллы (органоиды) – постоянные структуры, специализирующиеся на выполнении в клетке определенных функций**
- **Органоиды мембранного строения: эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, митохондрии, лизосомы**
- **Органоиды немембранного принципа строения: рибосомы, центросома (клеточный центр), микротрубочки**

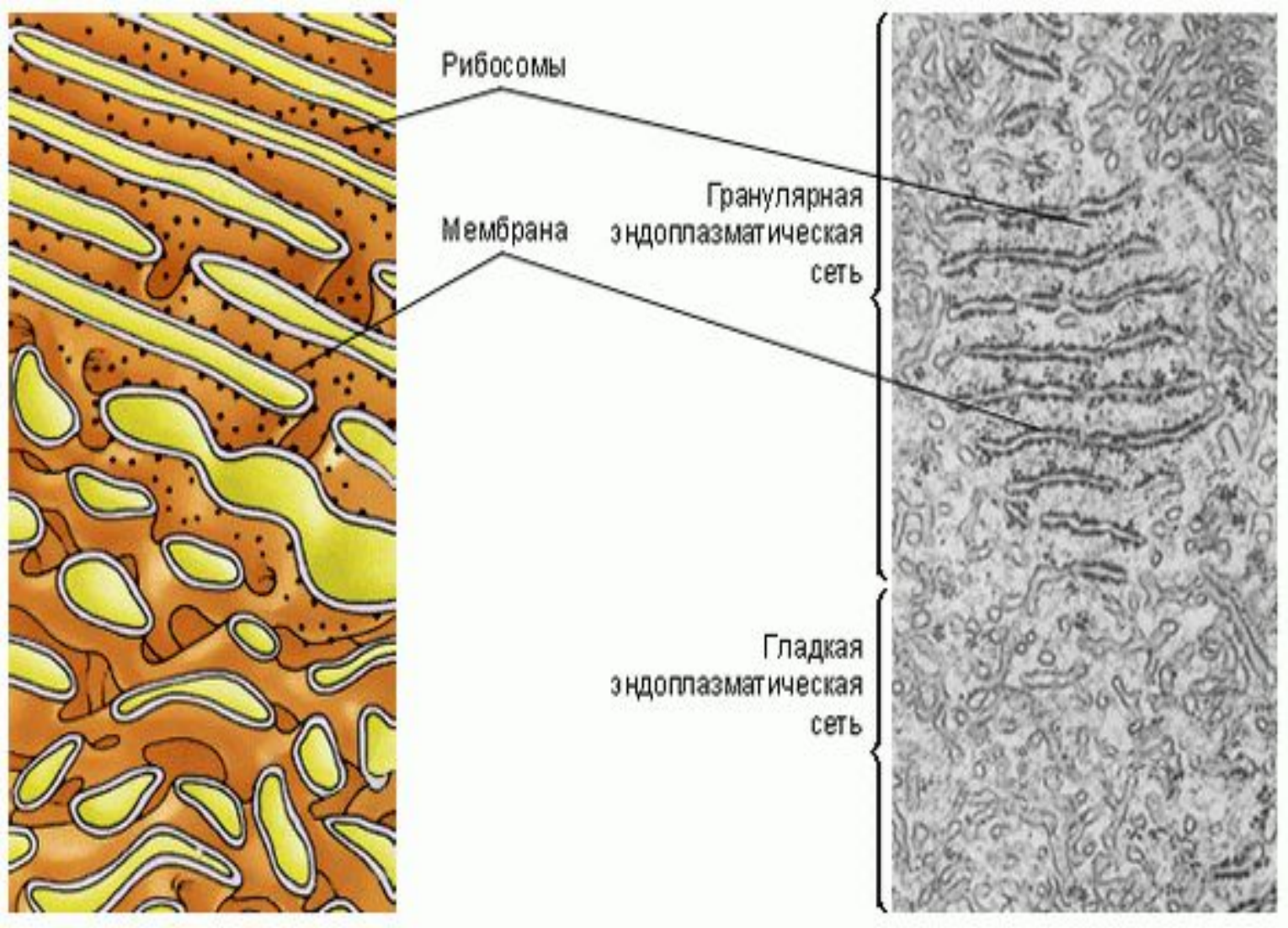
Цитоплазма

- **Цитоплазма – внутренняя среда клетки. Она содержит гиалоплазму, органеллы, цитоскелет и включения.**
- **Гиалоплазма – жидкая бесструктурная часть цитоплазмы (матрикс), составляет около половины объема клетки**
- **Это сложная коллоидная система, способная переходить из состояния «золь» в «гель»**
- **Она состоит из воды, ионов, химических соединений, макромолекул (белки, полисахариды, липиды, транспортные РНК и пр.)**

Эндоплазматическая сеть

- **Это система тонких канальцев, цистерн и вакуолей, связанных друг с другом.**
- **Эндоплазматическая сеть, или ретикулум, бывает двух типов:**
- **Гладкий *эндоплазматический ретикулум* - место синтеза липидов.**
- **Шероховатый эндоплазматический ретикулум связан с рибосомами, на нем осуществляется синтез белков.**

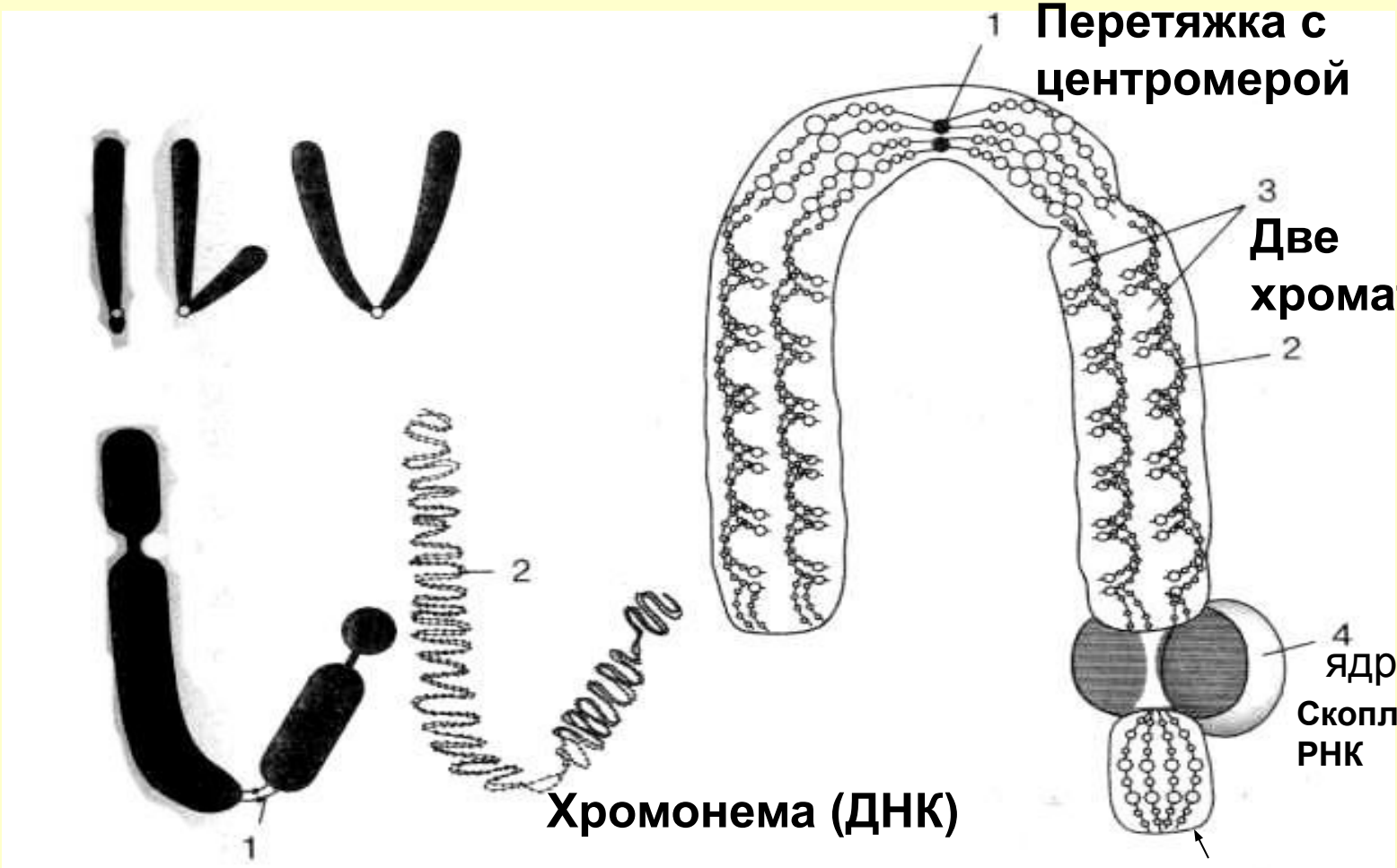
Ретикулюм


Рибосомы
Мембрана
Гранулярная эндоплазматическая сеть
Гладкая эндоплазматическая сеть

Ядро

- ***Ядро*** - окружено ядерной оболочкой и содержит наследственный материал - **ДНК** со связанными с ней белками - гистонами (**хроматин**). Ядро контролирует жизнедеятельность клетки.
- ***Ядрышко*** - место **синтеза молекул т-РНК, р-РНК** и рибосомных субъединиц.
- ***Хроматин*** содержит кодированную информацию для синтеза белка в клетке. Во время деления наследственный материал представлен **хромосомами.**

Строение хромосом



К центромере во время митоза прикрепляются нити ахроматинового веретена деления

- 1. Во всех соматических клетках организма число хромосом одинаково
- 2. В половых клетках данного вида хромосом всегда в два раза меньше, чем в соматических – гаплоидный набор (n)
- 3. У всех организмов, относящихся к одному виду, число хромосом одинаково
- 4. В зиготе число хромосом – 2n – всегда диплоидно

Число хромосом (2n) в соматических клетках

- У домашней мухи – 12
- У шимпанзе – 48
- У человека – 46
- У таракана – 48
- У собаки – 78
- У окуня – 28
- У шпината - 12

Число хромосом не зависит от высоты организации и не всегда указывает на близость

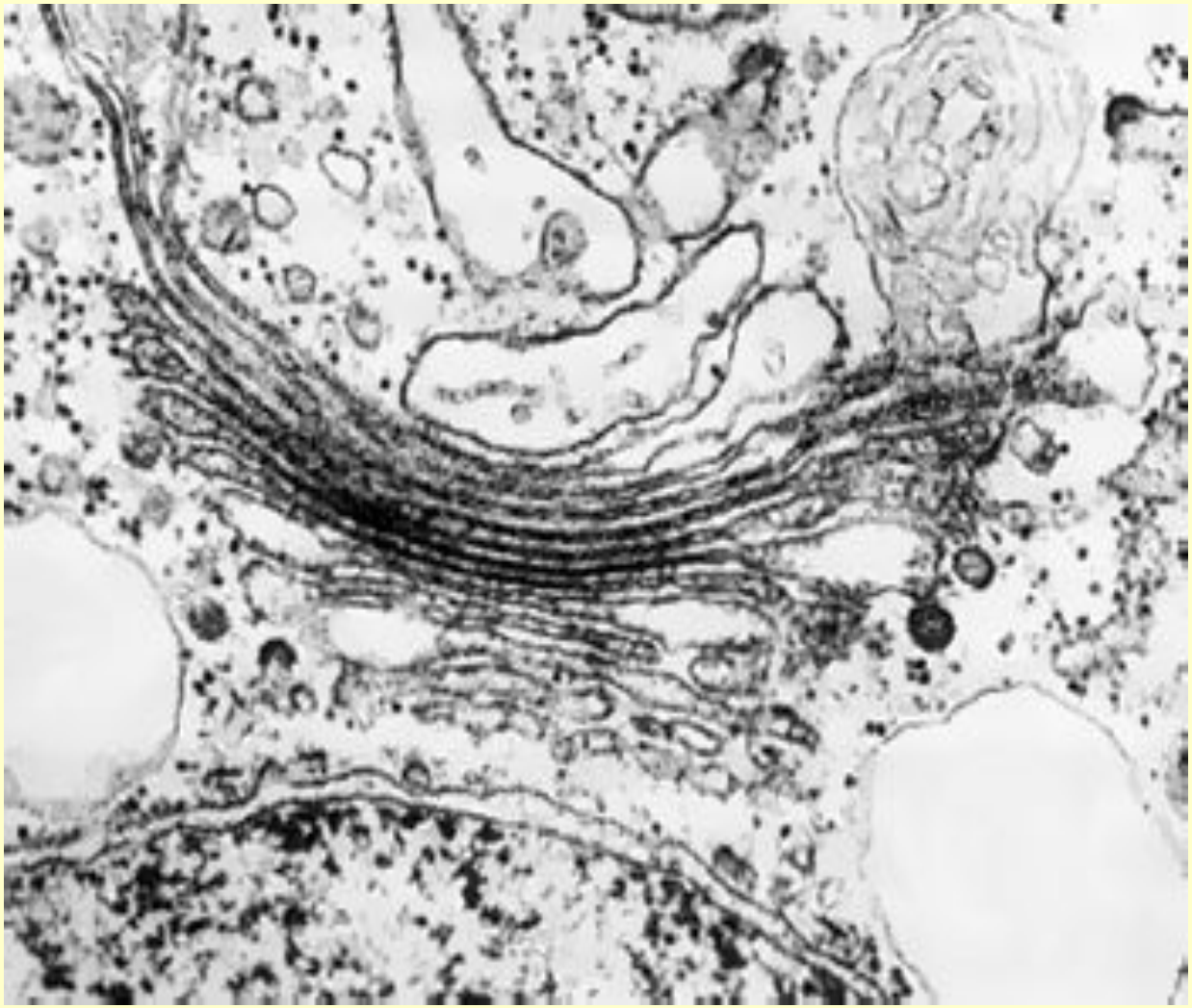
Совокупность признаков (число, размеры, форма) хромосомного набора клетки – **кариотип**

Хромосомы, одинаковые по форме и размерам и несущим одинаковые гены – **гомологичные хромосомы**

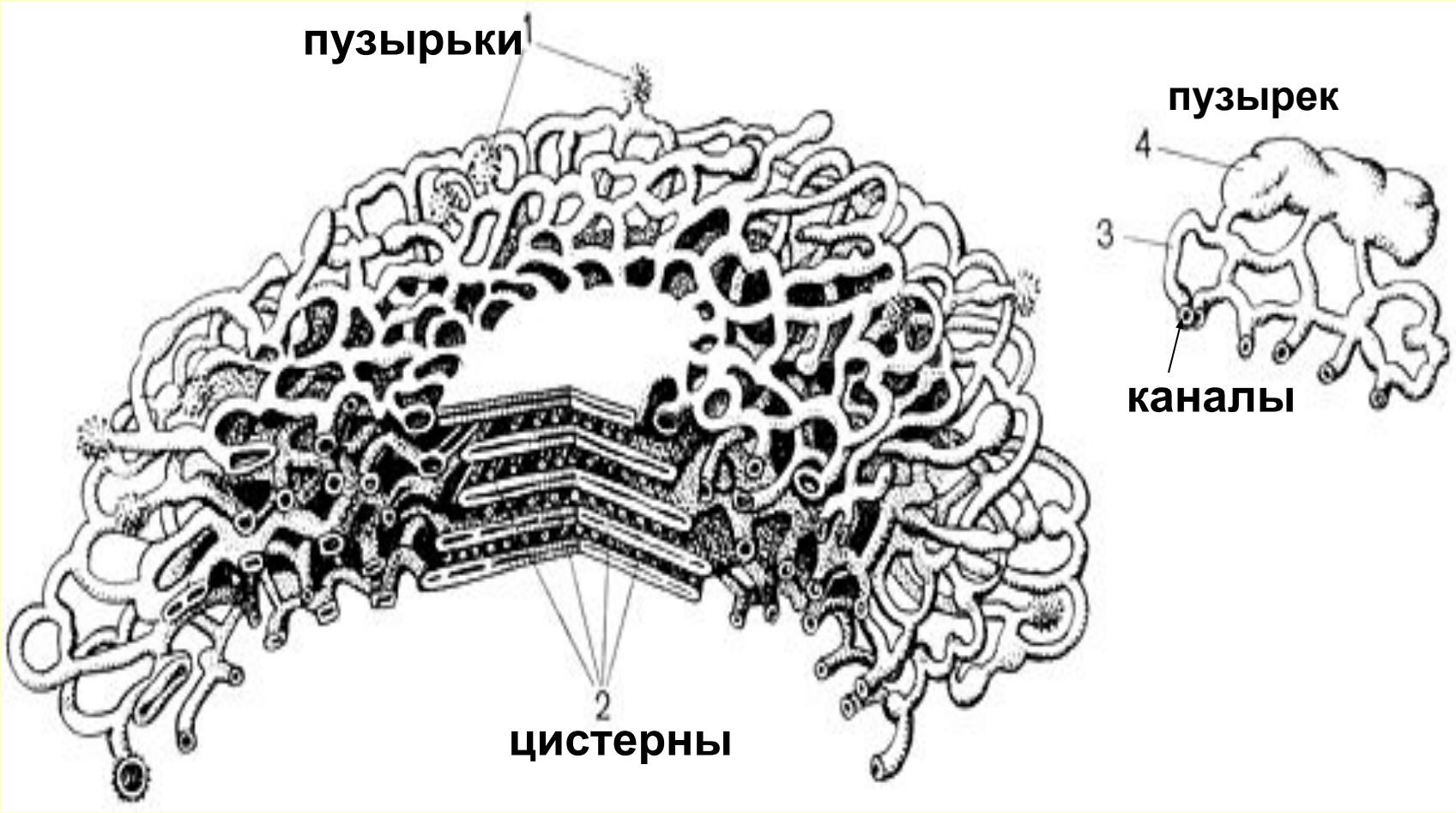
Аппарат Гольджи

- **Аппарат (комплекс) Гольджи расположен около ядра и часто вблизи центриоли.**
- **Он образован стопкой из 3-10 уплощенных и слегка изогнутых цистерн с расширенными концами, вакуолями и пузырьками, где**
- ***происходит адресная сортировка белков и их модификация,* синтезируются полисахариды, входящие в состав клеточной стенки.**

Аппарат Гольджи под микроскопом



Диктиосомы или Аппарат Гольджи



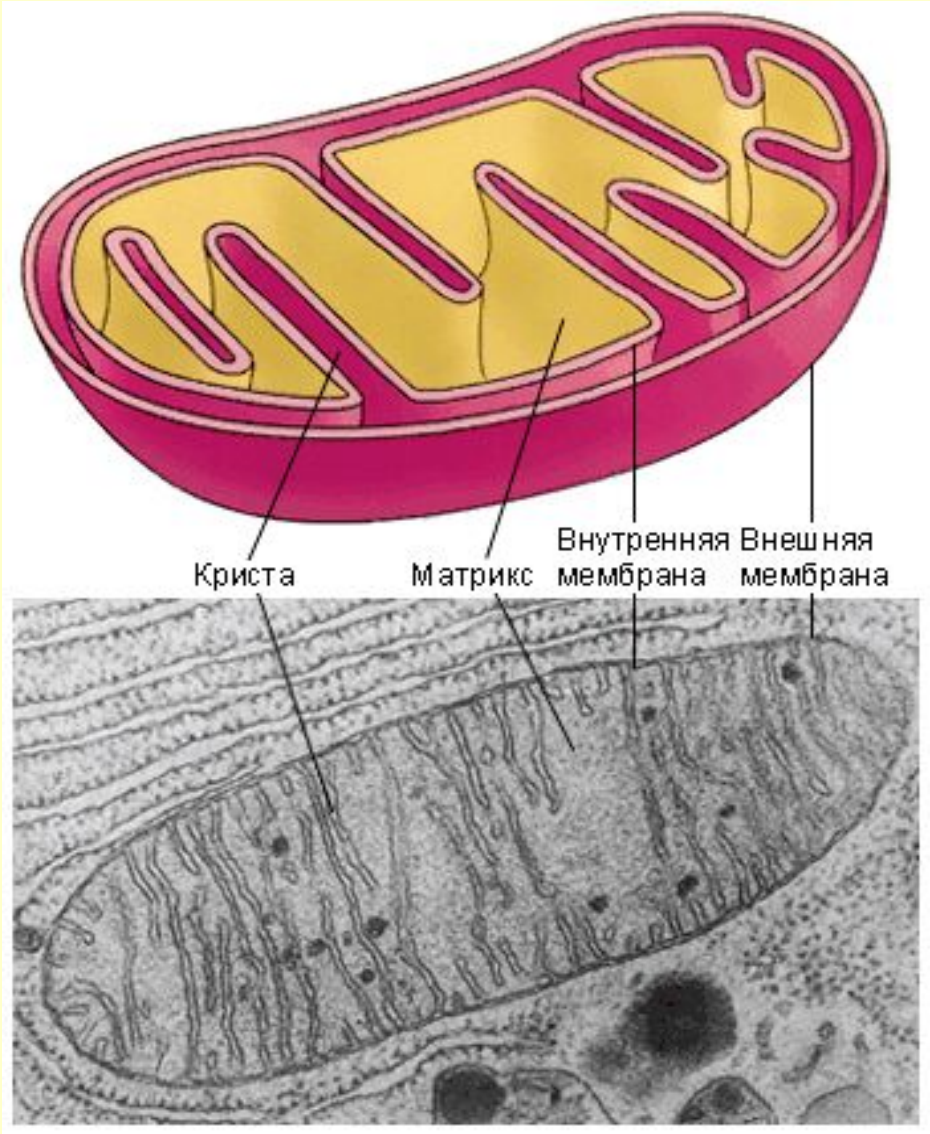
Митохондрии

- ***Митохондрии*** **- двухмембранные тельца – преобразователи энергии и ее поставщики для обеспечения клеточных функций**

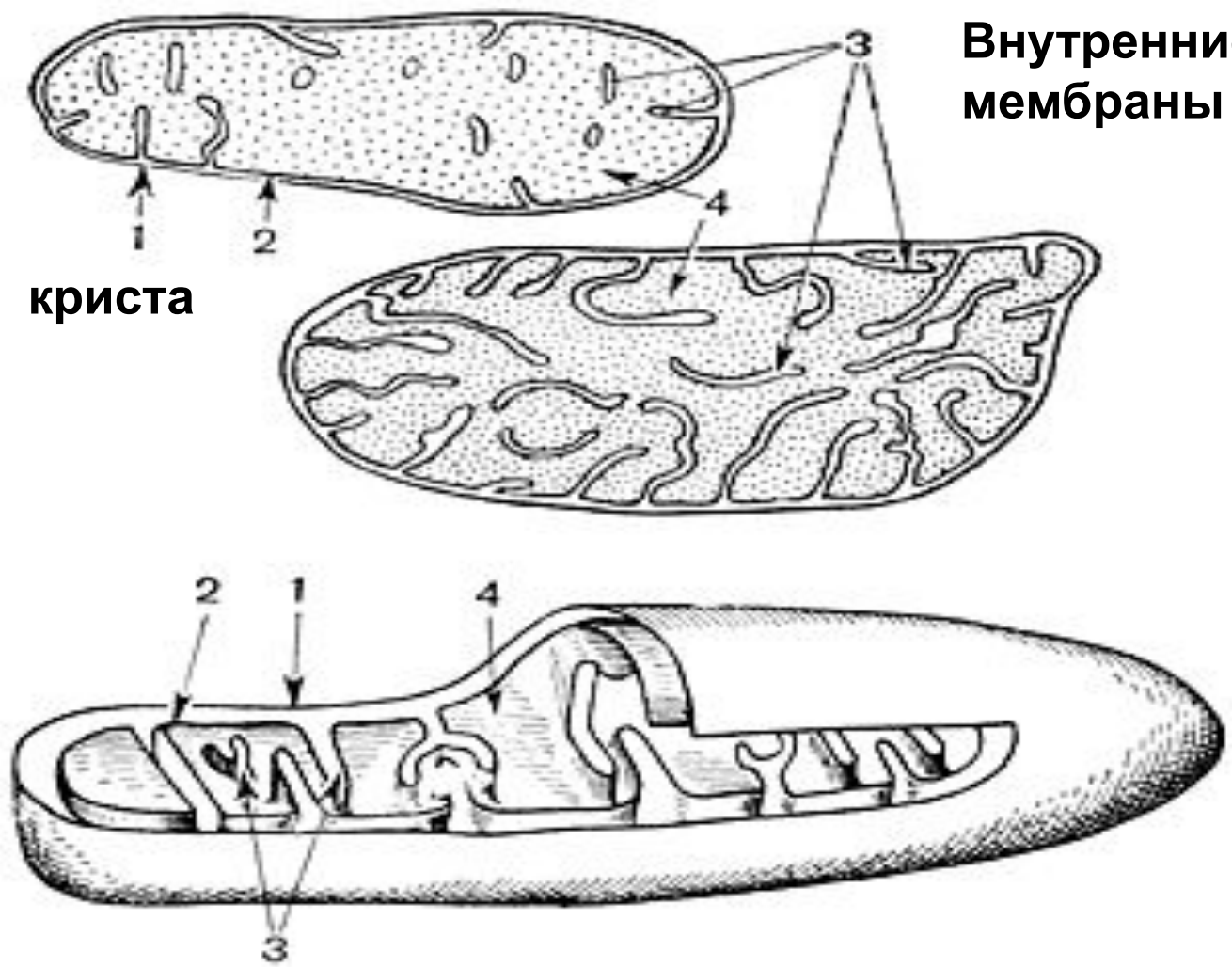
- Они занимают значительную часть цитоплазмы (их сотни) в местах высокого потребления АТФ
- Имеют собственный геном

Митохондрии

- Митохондрии иногда называют «клеточными электростанциями».
- На складках их внутренней мембраны - кристах - происходит окисление органических веществ, а освободившаяся энергия используется для синтеза АТФ.

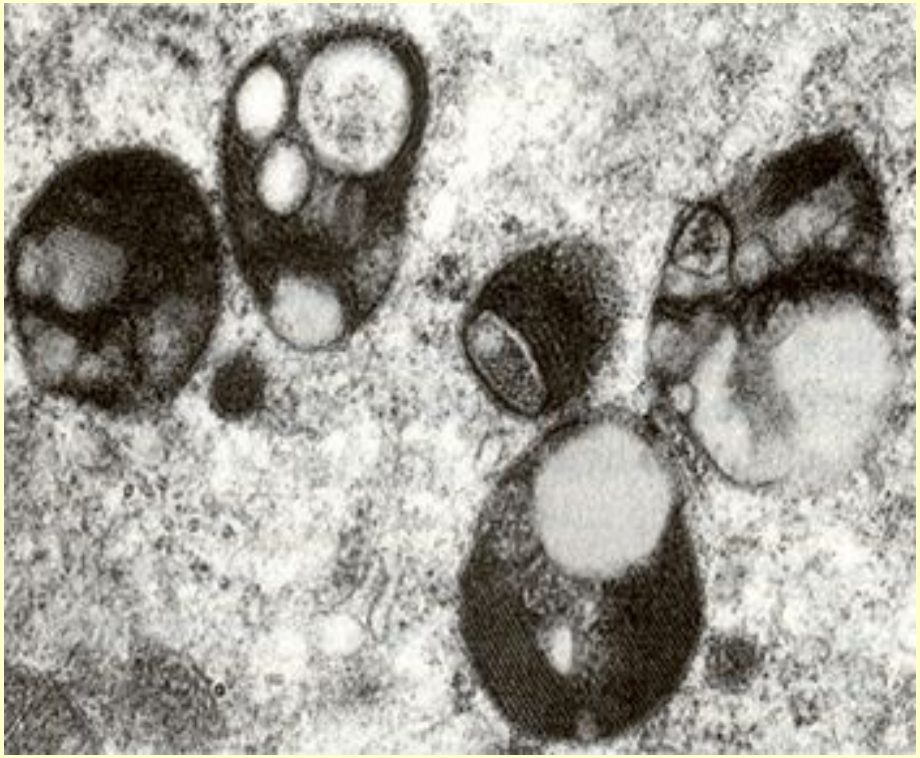


Строение митохондрии



Лизосомы

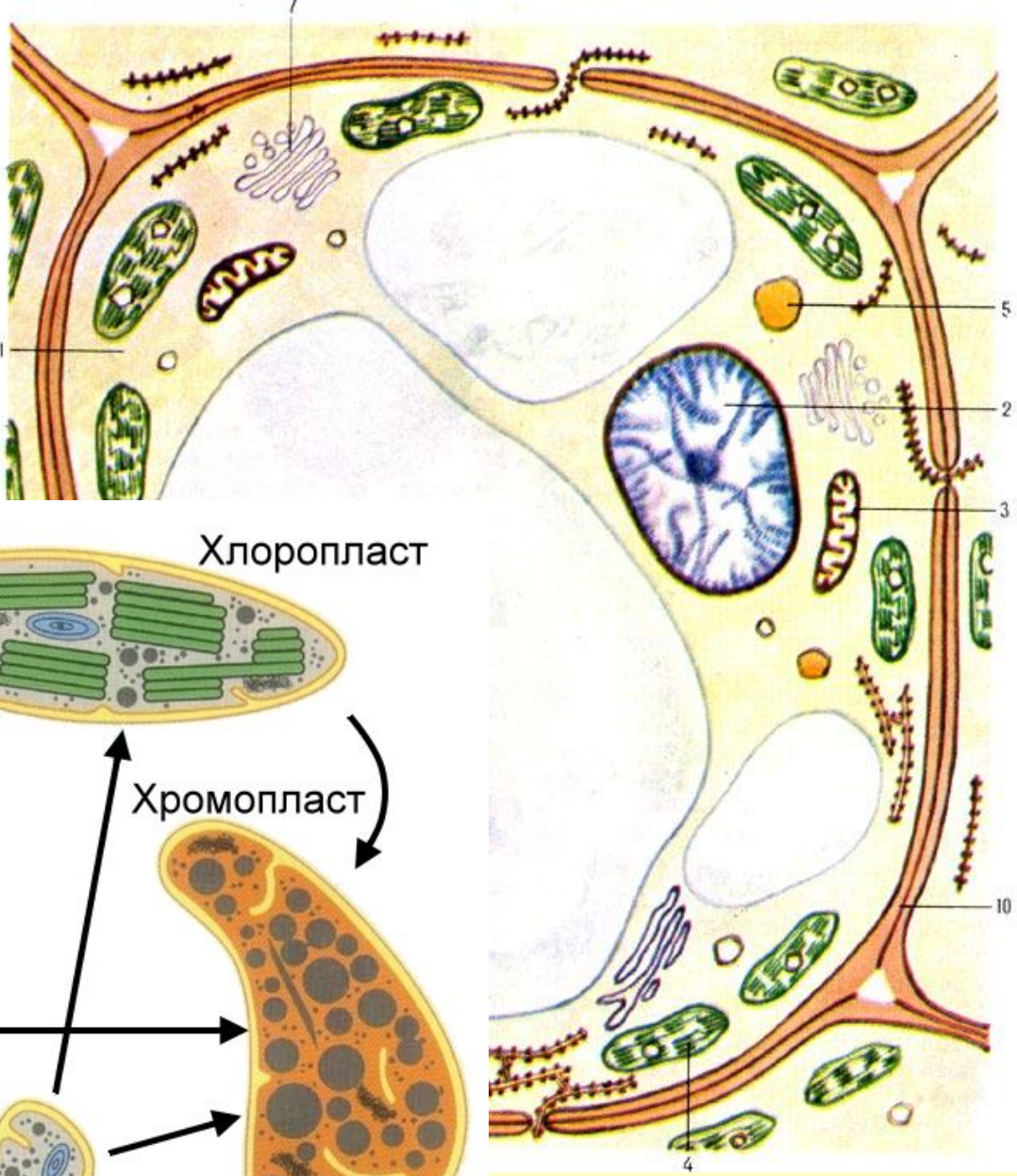
- ***Лизосомы*** **- окруженные мембраной округлые пузырьки, содержащие ферменты (около 50) внутриклеточного пищеварения.**
- **Переваривают вещества, избыточные органеллы (аутофагия) или целые клетки (аутолиз).**

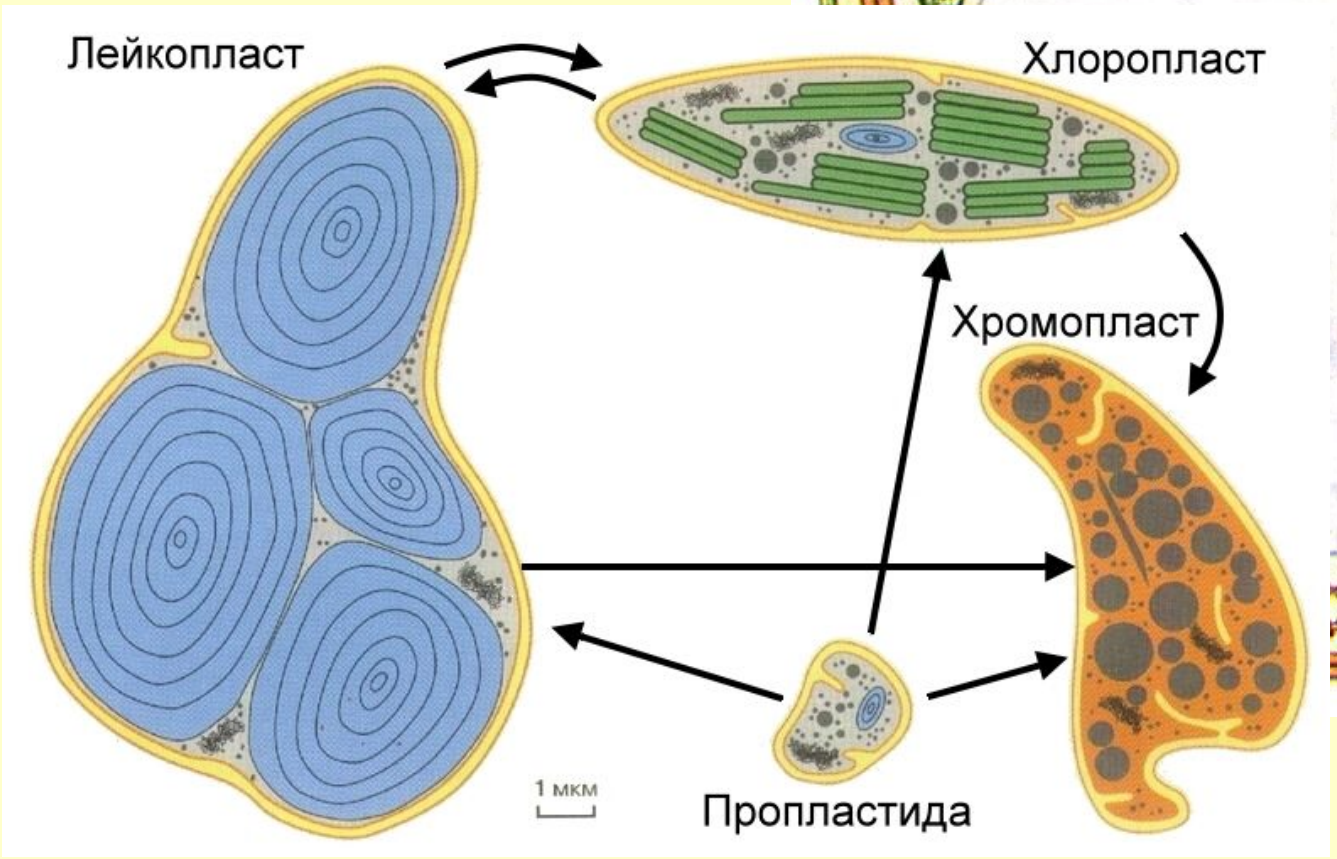


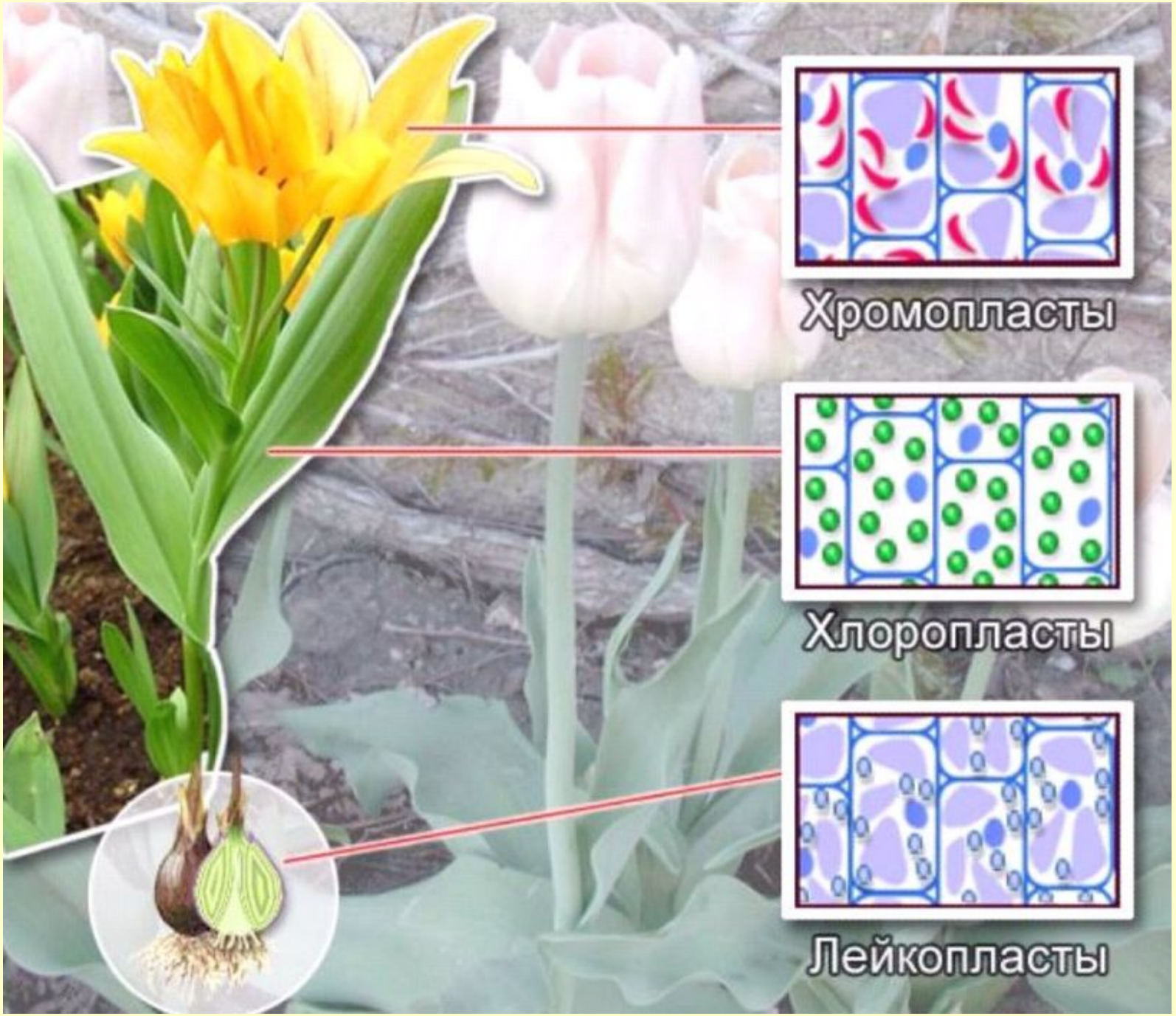
Пластиды

- **Пластиды представлены в растительной клетке хлоропластами, хромопластами и лейкопластами**
- **Хлоропласты** - это органеллы, в которых происходит **фотосинтез**; зеленые хлоропласты содержат хлорофилл. **Хромопласты**, содержат желтые и оранжевые пигменты, а **лейкопласты** – это бесцветные пластиды. В лейкопластах откладываются запасные углеводы

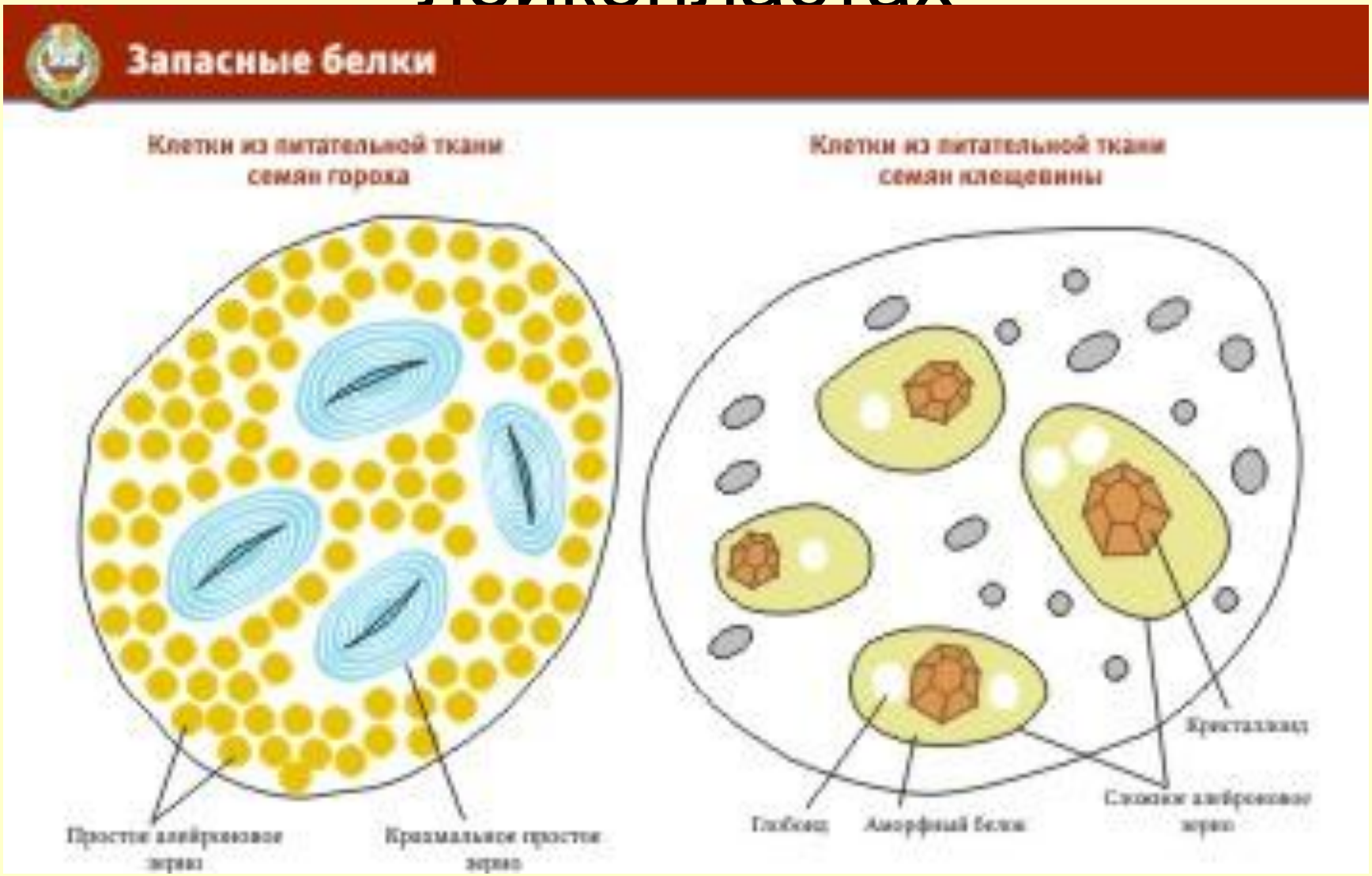
Пластиды


1
2
3
4
5
10


Лейкопласт
Хлоропласт
Хромопласт
Пропластида
1 мкм

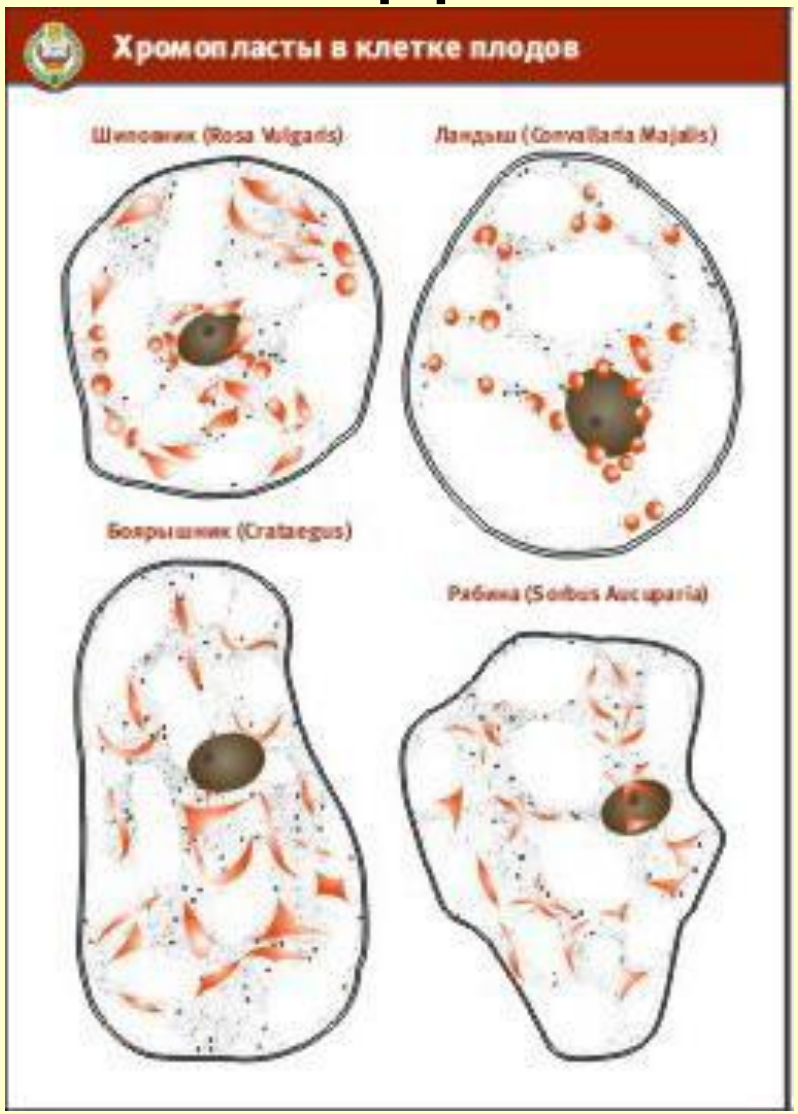

Хромопласты
Хлоропласты
Лейкопласты

Запасные вещества в лейкопластах

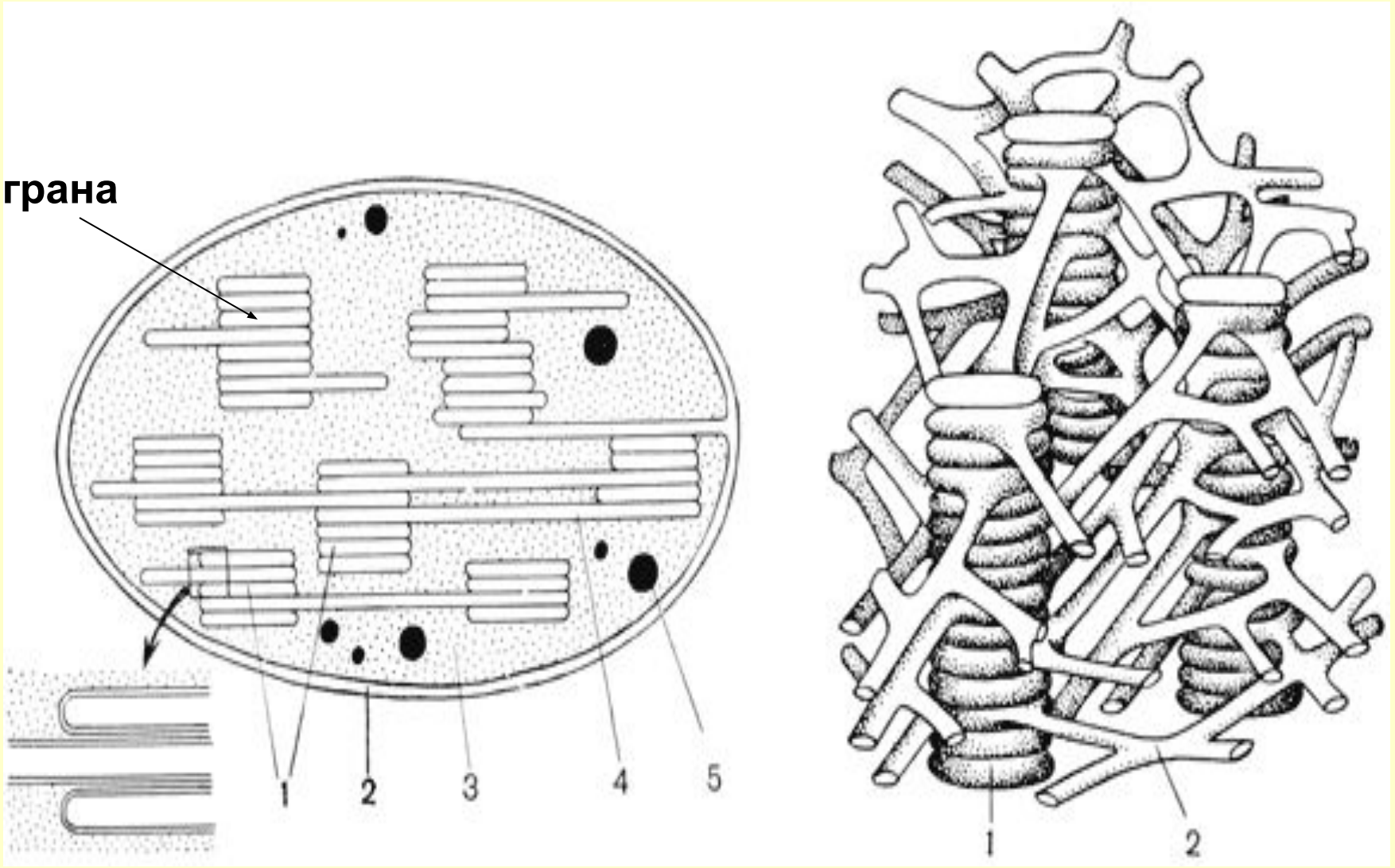


Хромопласты в плодах

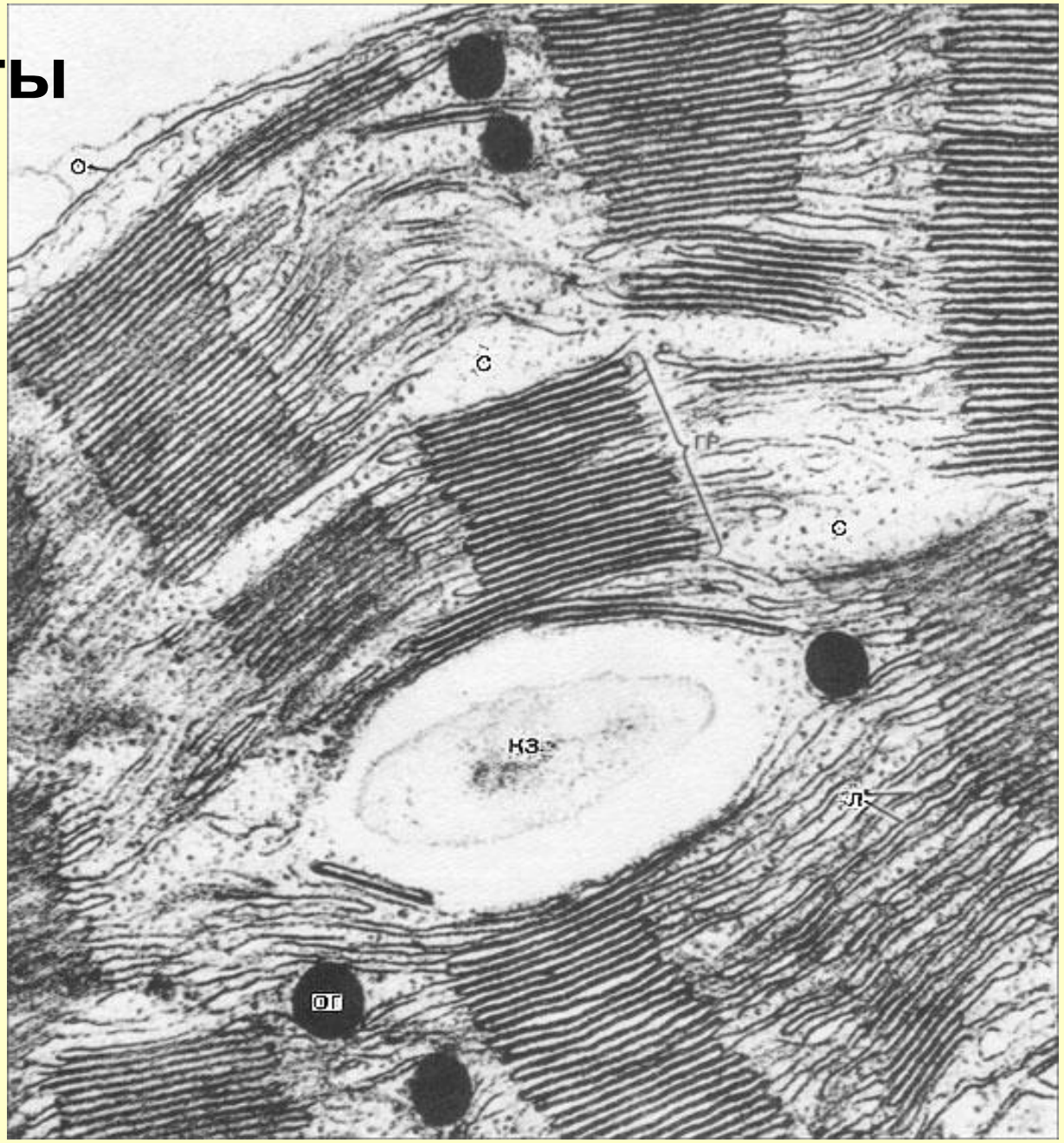
- Шиповник, ландыш
- Боярышник и рябина



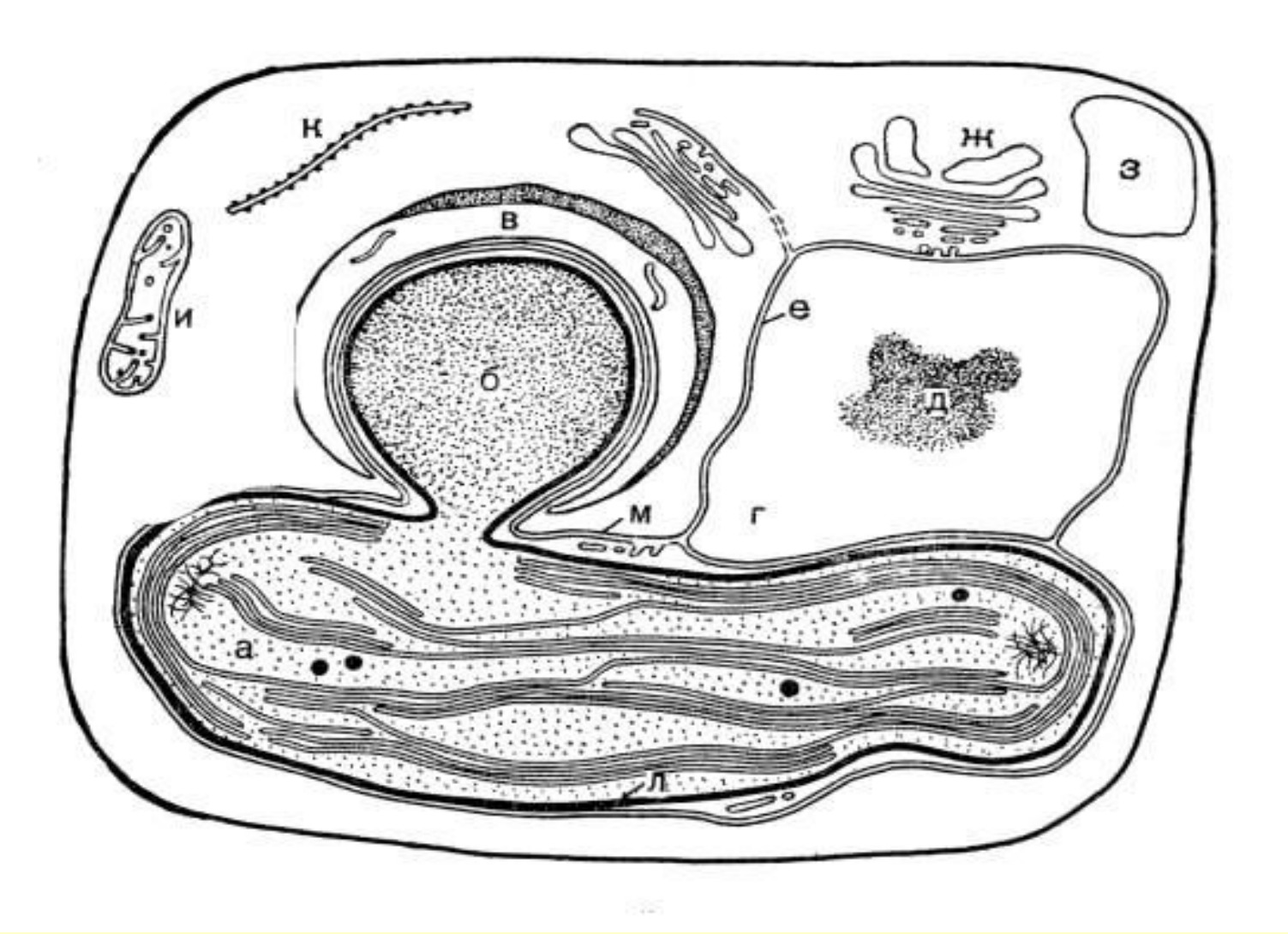
Хлоропласт



Хлоропласты кукурузы



Хроматофор (а) с пиреноидом (б) у водорослей

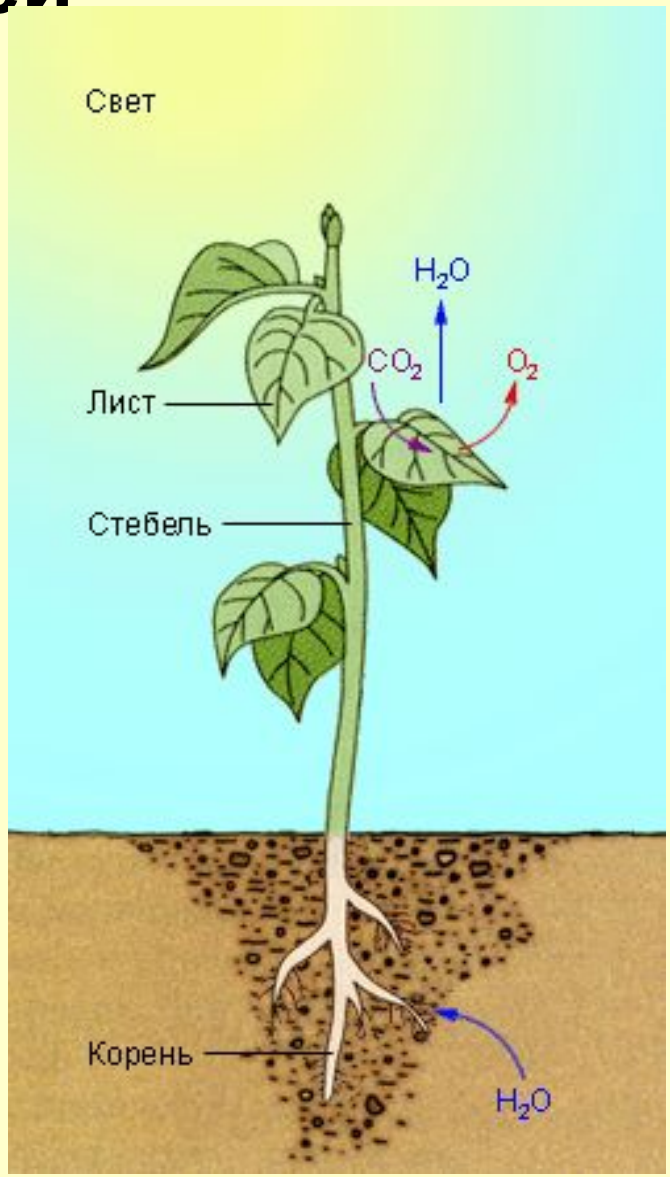


Фотосинтез

- Процесс фотосинтеза протекает в **хлоропластах**, они имеют две мембраны. Внутренняя мембрана хлоропласта образует выпячивания – **тилакоиды,** которые складываются в стопки – **граны**.
- В мембрану гран ***встроены молекулы хлорофилла и ферментов, контролирующих реакции фотосинтеза.***
- Фотосинтез - это сложный ***многоступенчатый*** процесс. В нем различают **световую** и **темновую** фазы.

Суточный ход фотосинтеза. Роль водорослей

- Газообмен происходит у растений и днем, и ночью, но **фотосинтез совершается только в дневные часы**.
- Огромна фотосинтетическая деятельность **водорослей**



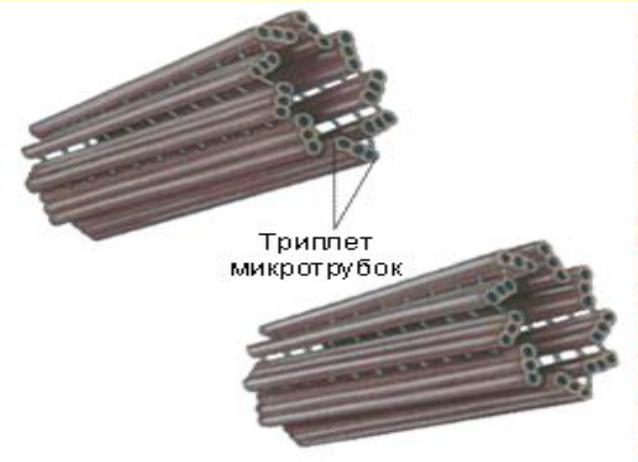
Рибосомы

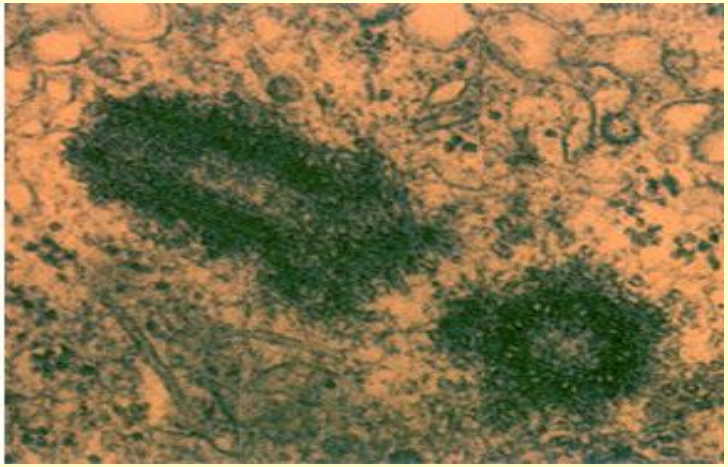
- Органеллы общеклеточного значения, не имеют мембраны
- Рибосомы состоят из различных типов РНК и белков
- Рибосомы находятся в митохондриях, цитоплазме или на мембранах эндоплазматической сети
- На рибосомах осуществляется синтез белка

- ***Микротрубочки*** состоят из белка тубулина и расположены около плазматической мембраны. Они участвуют в ***перемещении органелл*** в цитоплазме, во время деления клетки **формируют веретено деления, обеспечивают подвижность жгутиков**

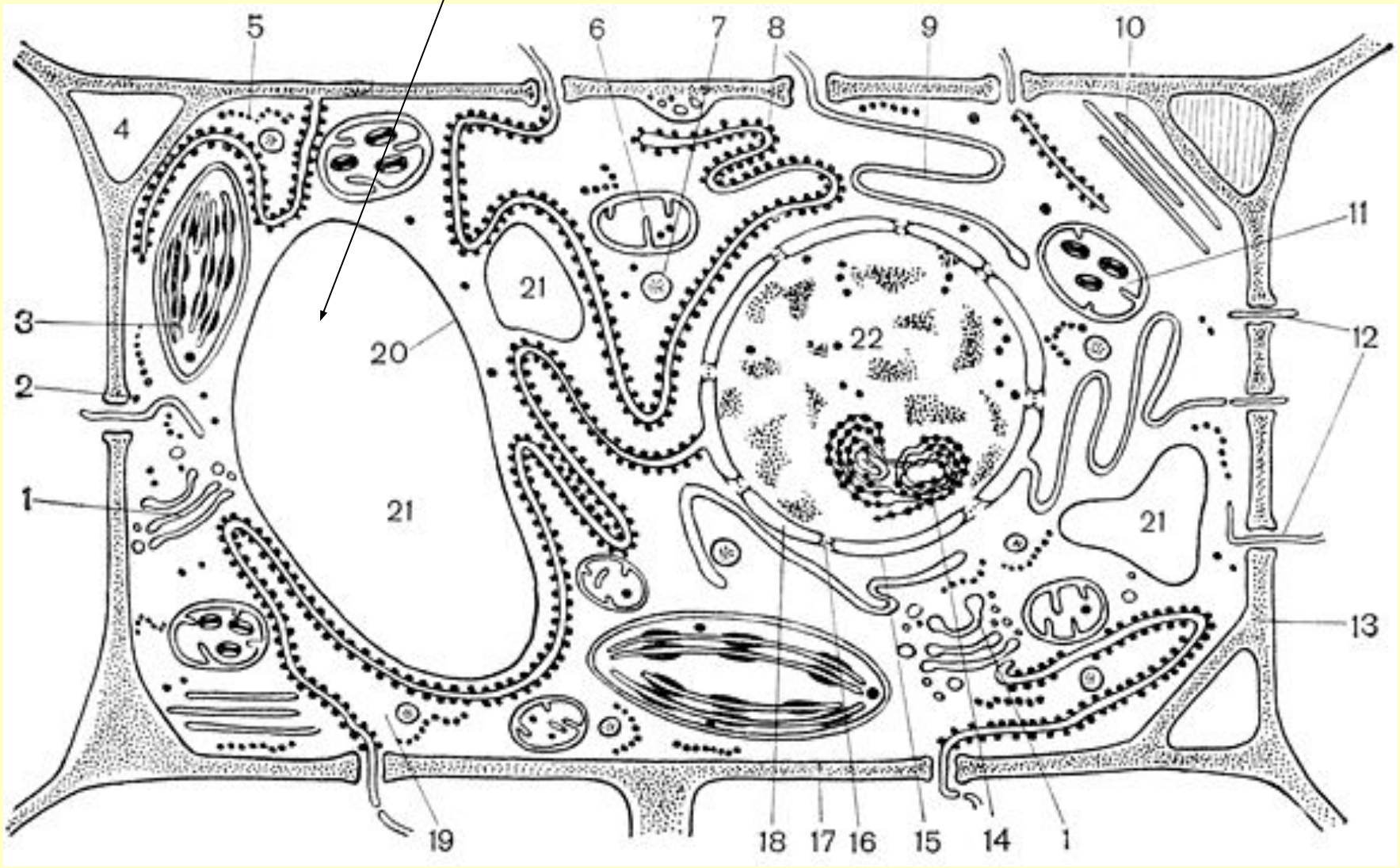
Клеточный центр

- **Органелла общеклеточного значения немембранного принципа строения**
- **Состоит из центриолей и центросферы**
- **Центриоль – центр организации митотического веретена при делении клетки**
- **Две центриоли в неделящихся клетках - диплосома**





Вакуоль в клетке



Вакуоли и тургор

- Для растительных клеток характерно наличие ***вакуоли или нескольких вакуолей с клеточным соком***, в котором растворены соли, сахара, органические кислоты.
- Вакуоль регулирует ***тургор*** клетки.
- В старых клетках вакуоль крупная, центральная