



ГОУ ВПО Казанский Государственный Медицинский  
Университет Федерального агентства по  
здравоохранению и социальному развитию

Кафедра фармакологии с курсами фармакогнозии и ботаники

# Пластиды, их функции, ТИПЫ И МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ВКЛЮЧЕНИЙ В РАСТЕНИЯХ

Работу выполнила: студентка 1 курса  
фармацевтического факультета группы 5103

Зиннатуллина Алия Данисовна

Работу проверила: Ситникова Наталья Владимировна

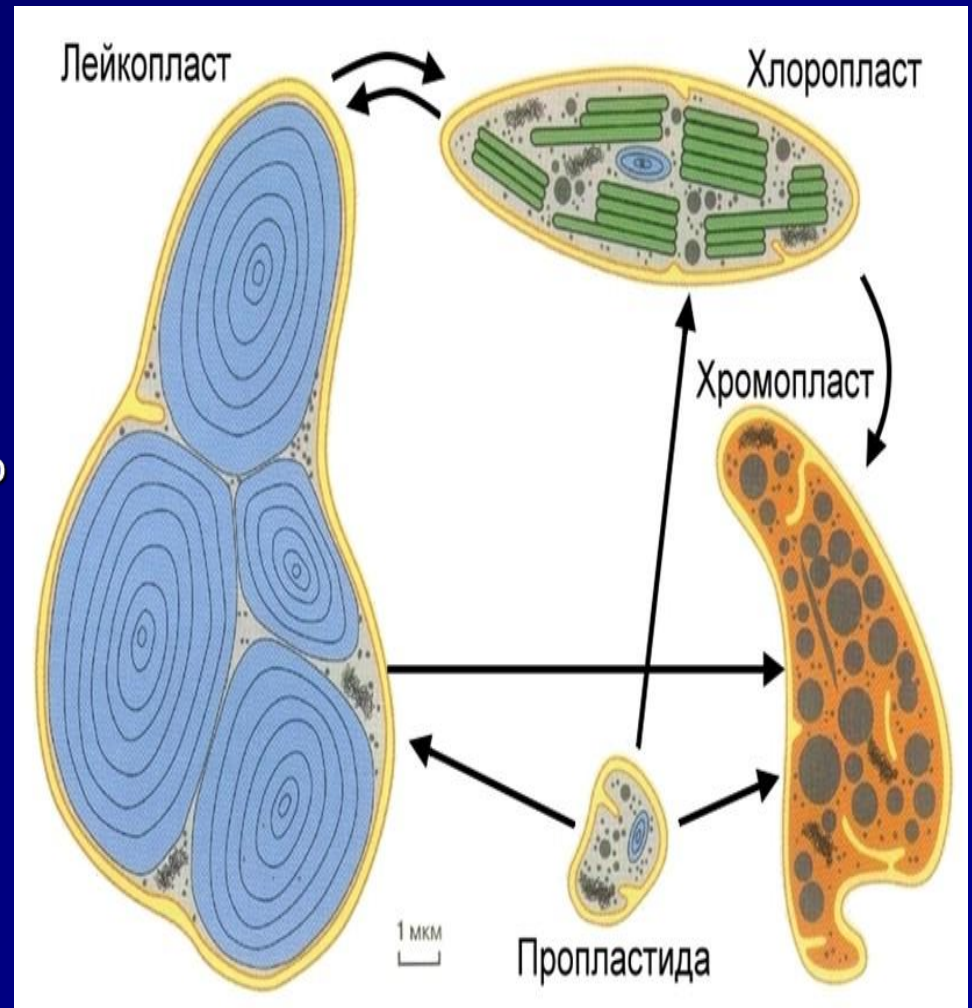
Казань, 2015 г.

# Пластиды

Мембранные органоиды, встречающиеся у фотосинтезирующих эукариотических организмов (высшие растения, низшие водоросли, некоторые одноклеточные организмы).

Название происходит от греческого слова «plastos», что в переводе означает «вылепленный».

У высших растений найден целый набор различных пластид (хлоропласт, лейкопласт, амилопласт, хромопласт), представляющих собой ряд взаимных превращений одного вида пластиды в другой.



# По окраске и выполняемой функции выделяют следующие типы пластид:

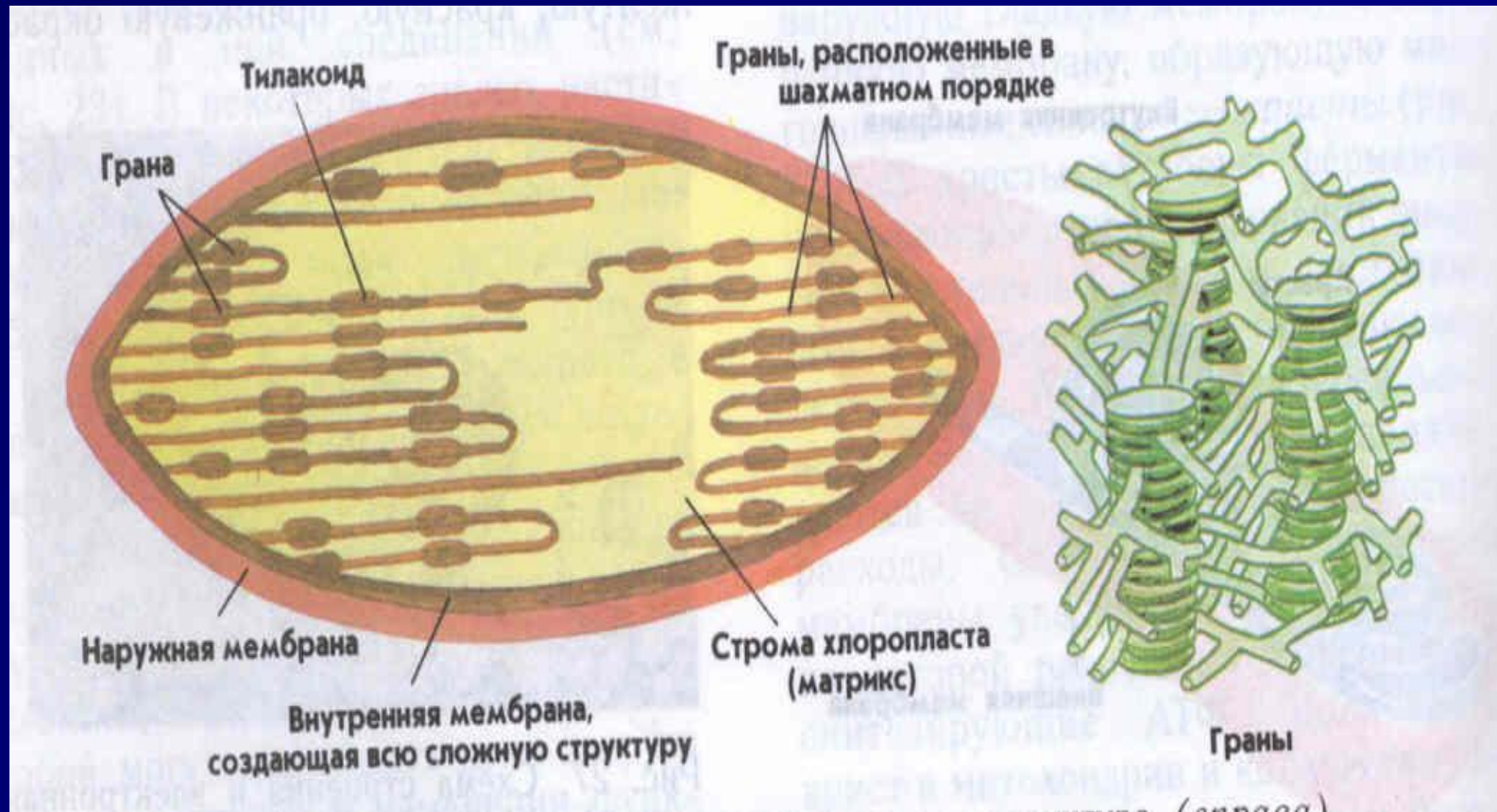
- Пропластиды
- Лейкопласты
- Амилопласты
- Элайопласты
- Протеинопласты
- Этиопласты
- Хлоропласты
- Хромопласты



# Пропластиды

предшественники остальных типов пластид, присутствуют в меристематических клетках. Пропластиды имеют размеры от 0,2 до 1 мкм, что значительно меньше, чем размеры дифференцированных пластид. Внутренняя мембранная система развита слабо, содержат меньше рибосом чем дифференцированные пластиды, могут содержать отложения белка фитоферритина, основная функция которого хранение ионов железа.

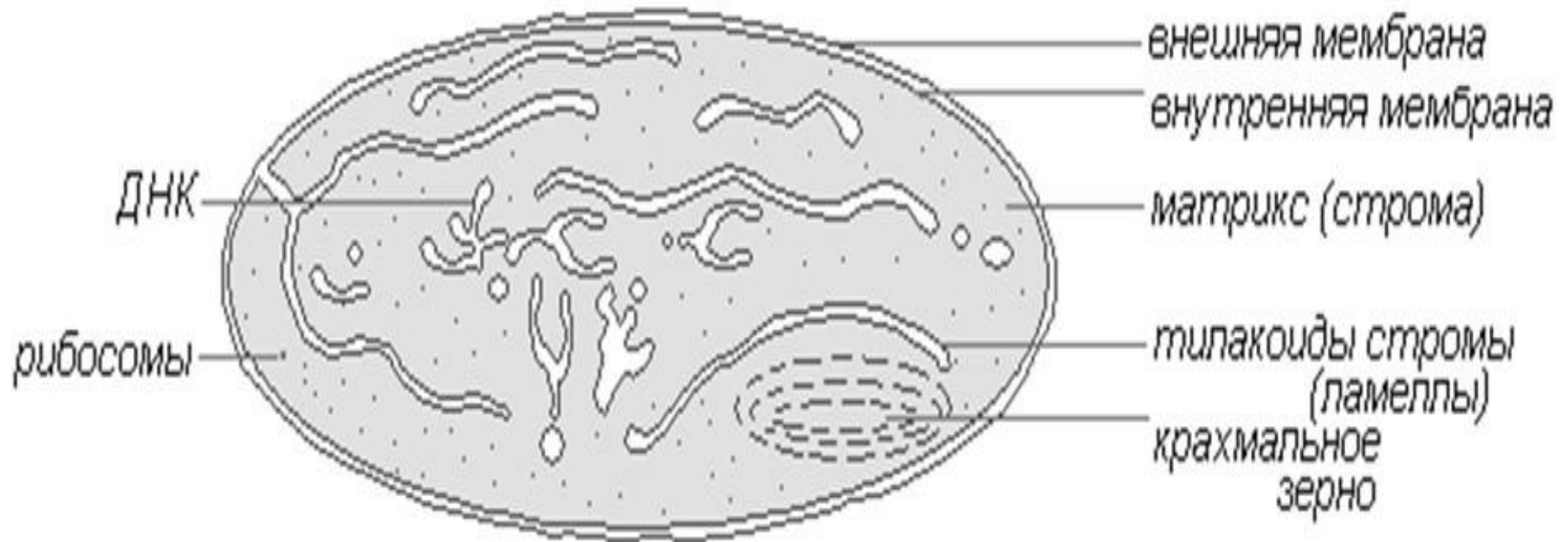
# Строение пропластида



# Лейкопласты

неокрашенные пластиды. Они не содержат пигментов, но приспособлены для хранения запасов питательных веществ, например, крахмала. Их особенно много в корнях, семенах, корневищах и клубнях. Характерной особенностью лейкопластов является наличие ретикулярного футляра — сети мембран гладкого эндоплазматического ретикулума, окружающей пластиду. Содержат мало ламелл, но под влиянием света способны образовывать тилакоидные структуры и приобретать зеленую окраску. Иногда под термином «лейкопласты» понимают любые неокрашенные пластиды, при этом выделяют следующие типы: амилопласты, элайопласты, протеинопласты.

## Строение лейкопласта

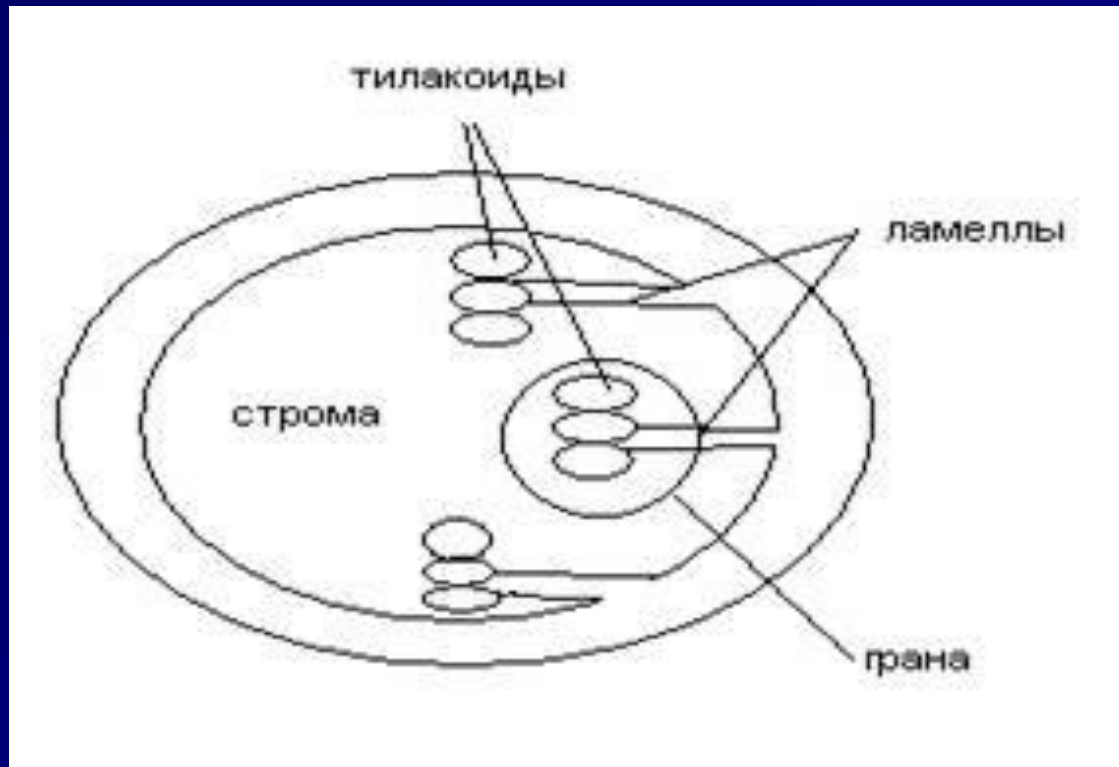


# Амилопласты

внешне похожи на пропластиды, но в строме содержатся гранулы крахмала. Амилопласты, как правило, присутствуют в запасающих органах растений, в частности в клубнях картофеля. В грависенсорных клетках корня амилопласты играют роль статолитов. Амилопласты высших растений могут превращаться в хлоропласты или хромопласты.



# Строение амилопласта



- **Элайопласты** — служат для запасания жиров.
- **Протеинопласты** — служат для запасания белков.

# Этиопласты или темновые пластиды

развиваются из пропластид в темноте, при освещении они превращаются в хлоропласты. В этиопластах отсутствует хлорофилл, но содержится большое количество протохлорфиллида. Липиды внутренних мембран стромы хранятся в форме рельефной мембранной структуры, называемой проламеллярным телом. Формирование проламеллярного тела происходит из-за отсутствия мембранных белков тилакоидов, необходимых для их формирования. Известно, что свет инициирует синтез белков тилакоидных мембран и хлорофилла из накопленного протохлорфиллида.

# Хлоропласты

зелёные пластиды, основной функцией которых является фотосинтез. Хлоропласты как правило имеют эллипсоидную форму и длину от 5 до 8 мкм. Количество хлоропластов в клетке различно. Хлоропласты имеют хорошо развитую эндомембранную систему. Зелёная окраска хлоропластов обусловлена высоким содержанием основного пигмента фотосинтеза — хлорофилла. Помимо хлорофилла хлоропласты содержат различные каротиноиды.

В строме хлоропластов находятся плоские мембранные структуры, называемые ламеллами. Они лежат параллельно друг другу и связаны между собой.

Две соседние мембраны, соединяясь концами, формируют замкнутые плоские мембранные структуры в форме диска — тилакоиды, - содержащие внутри жидкость. Тилакоиды, уложенные в стопки, образуют граны.

В строме хлоропластов находятся кольцевые молекулы ДНК, РНК, рибосомы и различные ферменты; размножаются делением.

# Строение хлоропласта

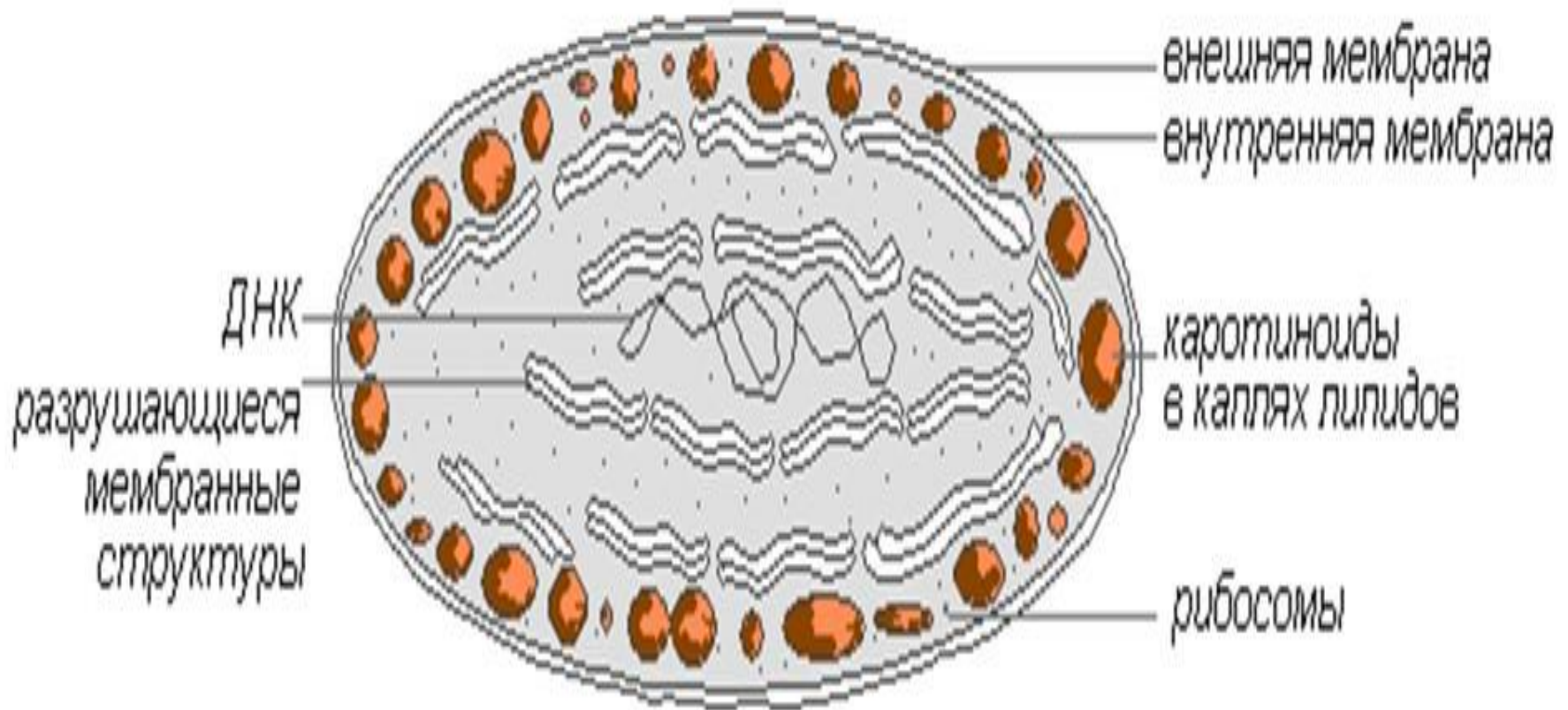


# Хромопласты

пластиды, окрашенные в жёлтый, красный или оранжевый цвет. Хромопласты могут развиваться из пропластид или повторно дифференцироваться из хлоропластов; также хромопласты могут редифференцироваться в хлоропласты. Окраска хромопластов связана с накоплением в них каротиноидов.

Хромопласты определяют окраску осенних листьев, лепестков некоторых цветов (лютики, бархатцы), корнеплодов (морковь), созревших плодов (томат). Способствуют привлечению насекомых — опылителей цветов и животных, распространителей плодов.

## Строение хромопласта



# Функции пластид

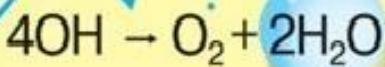
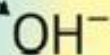
- фотосинтез;
- восстановление неорганических ионов (нитрита, сульфата);
- синтез многих ключевых метаболитов (порфирины, пурины, пиримидины, многие аминокислоты, жирные кислоты, изопреноиды, фенольные соединения и др.), при этом некоторые синтетические пути дублируют уже существующие пути цитозоля;
- синтез регуляторных молекул (цитокинины);
- запасание железа, липидов, крахмала;
- придание окраски различным органам растений. способствование их распространению.



# ФОТОСИНТЕЗ

СВЕТ

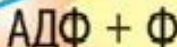
Фотолиз  
ВОДЫ



Х Л О Р О Ф И Л Л

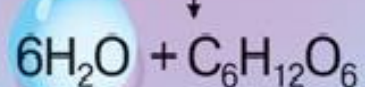
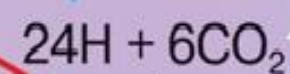
СВЕТОВАЯ ФАЗА (в гранах хлоропласта)

Синтез  
АТФ



Цикл  
синтеза  
углеводов

*E*



У Г Л Е В О Д Ы

ТЕМНОВАЯ ФАЗА (в строме хлоропласта)



# ФОТОСИНТЕЗ

– это реакция преобразования световой энергии в химическую в хлоропластах, в результате которого связывается углекислый газ, выделяется кислород и образуются органические вещества.

В процессе фотосинтеза выделяют две стадии: световую и темновую.

Световая фаза происходит на свету при участии хлорофилла. В ходе этой фазы происходит превращение энергии света в химическую энергию фотолиза воды. Эта фаза завершается образованием АТФ и НАДФ · Н (фотофосфорилирование). Процесс происходит в тилакоидах, где локализируются фотосистемы, поглощающие энергию солнечных лучей, а также ферменты, осуществляющие процесс переноса электронов и фосфорилирование.

# ФОТОСИНТЕЗ

Темновая фаза протекает в строме без участия света, полученная энергия используется в реакциях восстановления углекислого газа и с помощью ферментов осуществляется синтез углеводов. Процесс протекает благодаря АТФ и НАДФ · Н, синтезированных в предыдущей фазе. Образующаяся глюкоза поступает в цитоплазму, а при необходимости может временно сохраняться в виде полимера(крахмала).

# Включения растительной клетки

Включения - это компоненты клетки, представляющие собой отложения веществ, временно выведенных из обмена, или конечные его продукты. К первой категории включений относятся крахмальные зерна, липидные капли и отложения белков; ко второй – кристаллы некоторых веществ.

Большинство включений видимы в световой микроскоп и располагаются либо в гиалоплазме и органоидах, либо в вакуолях. Существуют жидкие и твердые включения. К образованию включений ведет избыточное накопление веществ.

# Включения в растительной клетке

## ЗАПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА И ТКАНИ РАСТЕНИЙ

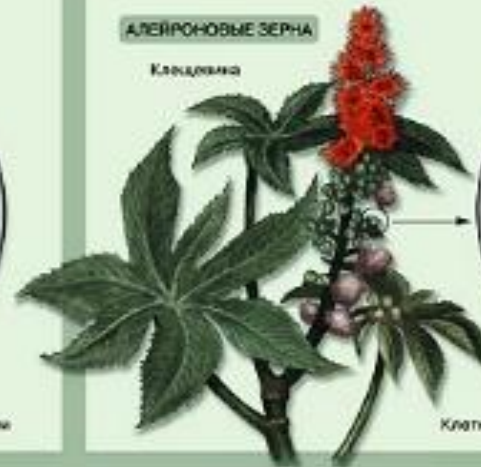
КРАХМАЛЬНЫЕ ЗЕРНА



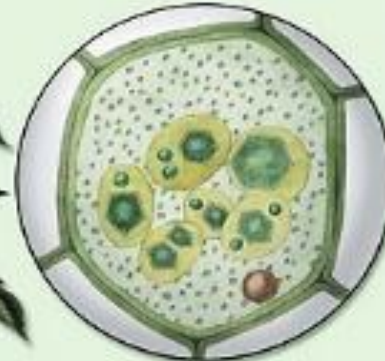
Картофель

Клетка клубня картофеля с крахмальными зёрнами

ОЛЕЙНЫЕ ЗЕРНА



Клеодрама



Клетка семени клеодрамы с олеиновыми зёрнами

ЖИРОВЫЕ КАПЛИ



Подсолнух



Клетки семени подсолнуха с жировыми каплями

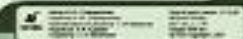
КРИСТАЛЛЫ



Лимон



Клетка кожуры лимона с кристаллом оксалата кальция



# Крахмальные зерна

наиболее распространенные включения растительных клеток. Полисахарид *крахмал* – основной тип запасных питательных веществ растений. Он является и самым важным соединением, используемым в пищу растительноядными животными. Крахмал зерновой хлебных злаков, клубней картофеля, плодов банана – важнейший источник питания людей. Пшеничная мука состоит из зерен крахмала почти на 75%, в клубнях картофеля крахмал составляет 20-30%.





# Липидные капли

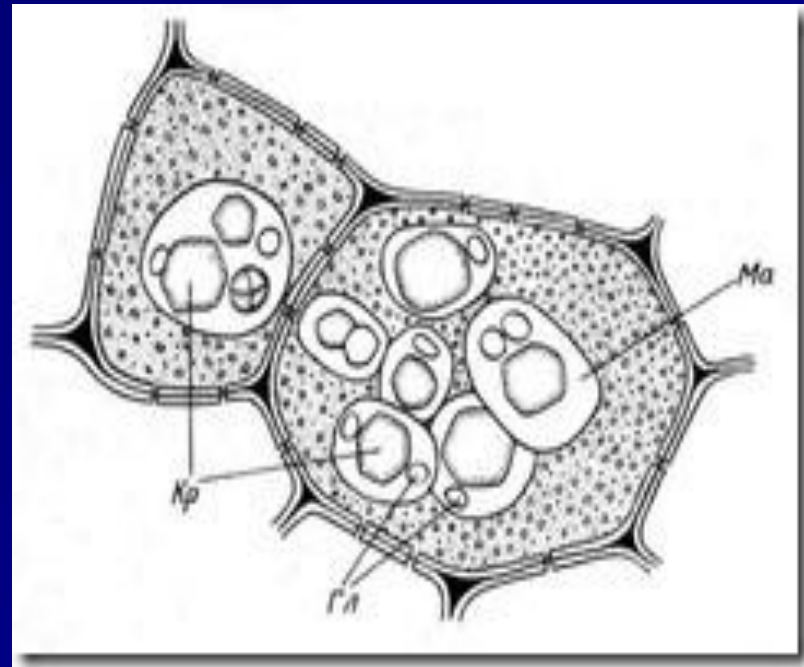
встречаются практически во всех растительных клетках. Жирные масла накапливаются у огромного количества растений и по своему значению являются второй после крахмала формой запасных питательных веществ. Особенно богаты ими семена и плоды. Семена некоторых растений (подсолнечник, хлопчатник, арахис) могут содержать до 40% масла от массы сухого вещества. Поэтому растительные жиры получают, главным образом, из семян.



# Белковые включения

в виде разнообразных аморфных или кристаллических отложений образуются в различных органеллах клетки. Наиболее часто белковые кристаллы можно встретить в ядре, реже - в гиалоплазме, стромах пластид, в расширениях цистерн эндоплазматической сети, матриксе и митохондриях. Запасные белки относятся к категории простых белков – протеинов, в отличие от сложных белков – протеидов, составляющих основу протопласта. В наибольшем количестве они откладываются в запасяющей ткани сухих семян в виде алейроновых зерен, или белковых телец. Алейроновые зерна, содержащие кристаллы, называют сложными. Они характерны для запасящих клеток семян масличных растений (лен, подсолнечник, тыква,

горчица, клещевина и др.). Реже встречаются простые алейроновые зерна, не содержащие кристаллов, а только аморфный белок (бобовые, рис, кукуруза)





# Кристаллы оксалата кальция

часто встречаются в растительных клетках. Они откладываются только в вакуолях. Форма кристаллов кальция оксалата довольно разнообразна и часто специфична для определенных растений, что используется при диагностике лекарственного растительного сырья. Это могут быть одиночные кристаллы ромбоэдрической, октаэдрической или удлиненной формы (листья белены),

друзы – звездчатые сrostки кристаллов шаровидной формы (листья спорыша, дурмана, санны, корни ревеня), рафиды – мелкие игольчатые кристаллы, собранные в пучки (листья ландыша, корневища марены), стилоиды – более крупные, палочковидные кристаллы (листья ландыша) и кристаллический песок – скопления множества мелких одиночных кристаллов (листья красавки).



A bouquet of flowers is shown against a light blue background. The bouquet includes several white daisies with yellow centers, a few purple lilies, and some yellow flowers. A green rectangular box with a white border is centered over the bouquet, containing the text "СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!".

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**