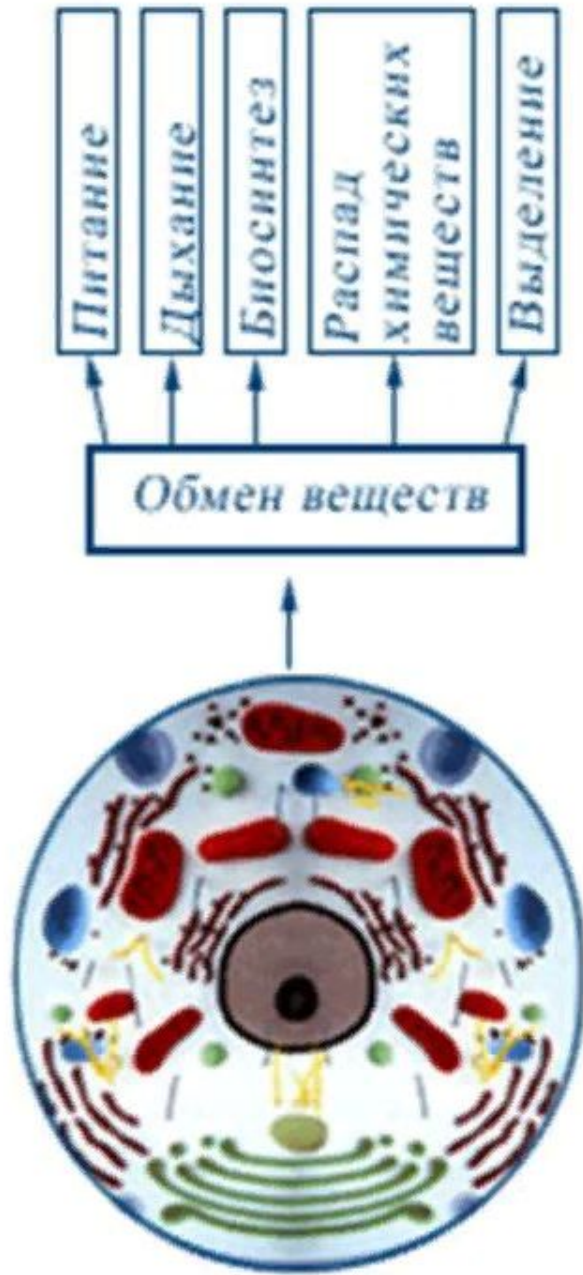


ЛЕКЦИЯ № 7

ТЕМА: ОБЕСПЕЧЕНИЕ КЛЕТОК
ЭНЕРГИЕЙ

Обмен веществ (метаболизм)

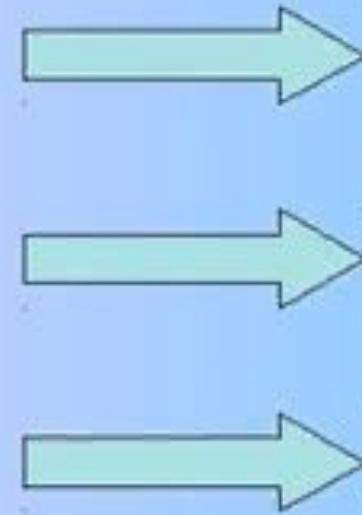


– ЭТО СОВОКУПНОСТЬ процессов поступления веществ в организм из окружающей среды, их превращения в клетках тела и выделения из организма ненужных веществ в окружающую среду.

Обмен веществ - Метаболизм

Поступление

веществ



Выделение

продуктов
жизнедеятельности

Превращение
веществ и энергии

Рис. 1. Процесс метаболизма.

Метаболизм (обмен веществ)

```
graph TD; A[Метаболизм (обмен веществ)] --> B[Анаболизм]; A --> C[Катаболизм]; B --> D[Пластический обмен]; C --> E[Энергетический обмен]; D --> F[Ассимиляция]; E --> G[Диссимиляция];
```

Анаболизм

**Пластический
обмен**

Ассимиляция

Реакции расщепления высокомолекулярных соединений, сопровождаются выделением энергии

Катаболизм

**Энергетический
обмен**

Диссимиляция

Все процессы биосинтеза, сопровождаются поглощением энергии

МЕТАБОЛИЗМ

- **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН** (*катаболизм*)

- Распад веществ

- Выделение энергии

- В виде тепла
- В виде АТФ

- Примеры:

- Гидролиз
- Гликолиз

- **ПЛАСТИЧЕСКИЙ ОБМЕН** (*анаболизм*)

- Синтез веществ

- Поглощение энергии

- Разрыв макроэргич. связей АТФ

- Примеры:

- Фотосинтез
- Хемосинтез
- Биосинтез белка

Типы питания организмов





Автотрофные
(растения)



Гетеротрофные
(животные)



обмен веществ и энергии



Внешний обмен

(поглощение и выделение веществ клеткой)



Внутренний обмен

(химические превращения веществ в клетке)



Пластический обмен

(ассимиляция или анаболизм)



Энергетический обмен

(диссимиляция или катаболизм)

Виды обмена веществ



Пластический

(ассимиляция – синтез органических веществ, например, фиксация азота и биосинтез белка, синтез углеводов из углекислого газа и воды в ходе фотосинтеза, синтез полисахаридов, липидов, нуклеотидов, ДНК, РНК и других веществ)

Энергетический

(диссимиляция – распад, расщепление органических веществ). Часть энергии, высвобождаемой при этом, идет на синтез богатых энергетическими связями молекул АТФ (аденозин-трифосфорной кислоты). Расщепление органических веществ осуществляется в цитоплазме и митохондриях с участием кислорода.

Этапы энергетического обмена:

1. **Подготовительный**
2. **Гликолиз**
(бескислородное окисление)
3. **Дыхание**
(кислородное окисление)

Биологическое окисление

```
graph TD; A[Биологическое окисление] --> B[Анаэробно]; A --> C[Аэробно];
```

Анаэробно

(без участия
кислорода)

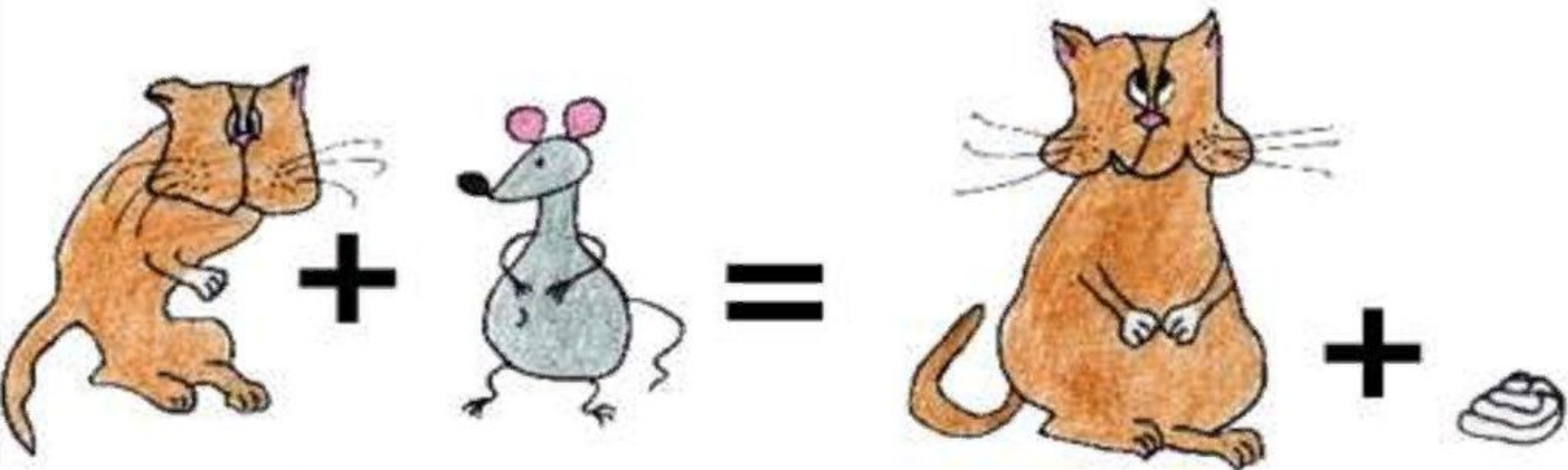
акцептором Н
являются другие
вещества
(органические
кислоты, сахара и
др.)

Аэробно

(с участием
кислорода)

акцептором Н
является кислород

Обмен веществ и энергии



Взаимодействие живых систем

Первый этап Подготовительный



**ферментативное расщепление сложных
органических веществ**

до простых:

белки-до аминокислот,

полисахариды-до моносахаридов,

жиры-до глицерина и жирных кислот

Результат этапа

**Энергия не запасается, а
выделяется только в
тепловой форме**

Второй этап Бескислородное окисление

Гликолиз

- неполное расщепление**
- анаэробное дыхание**
- брожение**

Анаэробное окисление

- 2. Анаэробное окисление – без участия кислорода;
- Протекает в цитоплазме клеток;
- Его конечные продукты – недоокисленные вещества:
 - - при окислении углеводов – молочная кислота;
 - - при окислении жиров и жирных кислот – кетоновые тела;
 - - при окислении белков и аминокислот – окси-, -кето-, и органические кислоты.

Третий этап

Кислородное расщепление:



**полное расщепление
пировиноградной кислоты,
происходит при обязательном
присутствии кислорода**

Аэробное окисление

- Выделяют 2 вида окисления:
- 1. Аэробное окисление – с обязательным участием кислорода.
- Протекает в митохондриях клеток;
- Его конечные продукты – углекислый газ и вода;

ГЛИКОЛИЗ

- При аэробных условиях глюкоза полностью окисляется до CO_2 и H_2O (в митохондриях);
- Если содержание кислорода недостаточно (в активно сокращающейся мышце) – тогда образуется молочная кислота.
- Но и в том, и в другом случае – это путь получения ЭНЕРГИИ!

ГЛИКОГЕНОЛИЗ

Это процесс анаэробного окисления глюкозы, которая образуется при распаде гликогена (основной формы хранения глюкозы в организме);

Конечный продукт окисления – также молочная кислота;

Энергетический эффект – 3 молекулы АТФ.

ГЛИКОЛИЗ

- В энергетическом плане аэробный гликолиз наиболее выгодный процесс: при окислении **одной молекулы** глюкозы синтезируется **38 молекул АТФ!!!**
- Но в анаэробных условиях гликолиз – единственный процесс в организме, поставляющий энергию для обеспечения физиологических функций;
- Анаэробный гликолиз включает 12 последовательных химических реакций; Его катализируют *одиннадцать ферментов!*
- **Энергетический эффект – 2 молекулы АТФ.**

Фотосинтез- это

Процесс образования органических веществ из неорганических, идущий за счет энергии солнечного света и хлорофилла растений с выделением кислорода.





Условия фотосинтеза

- **СВЕТ**
- **ХЛОРОФИЛЛ**
- **ВОДА**
- **УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ**

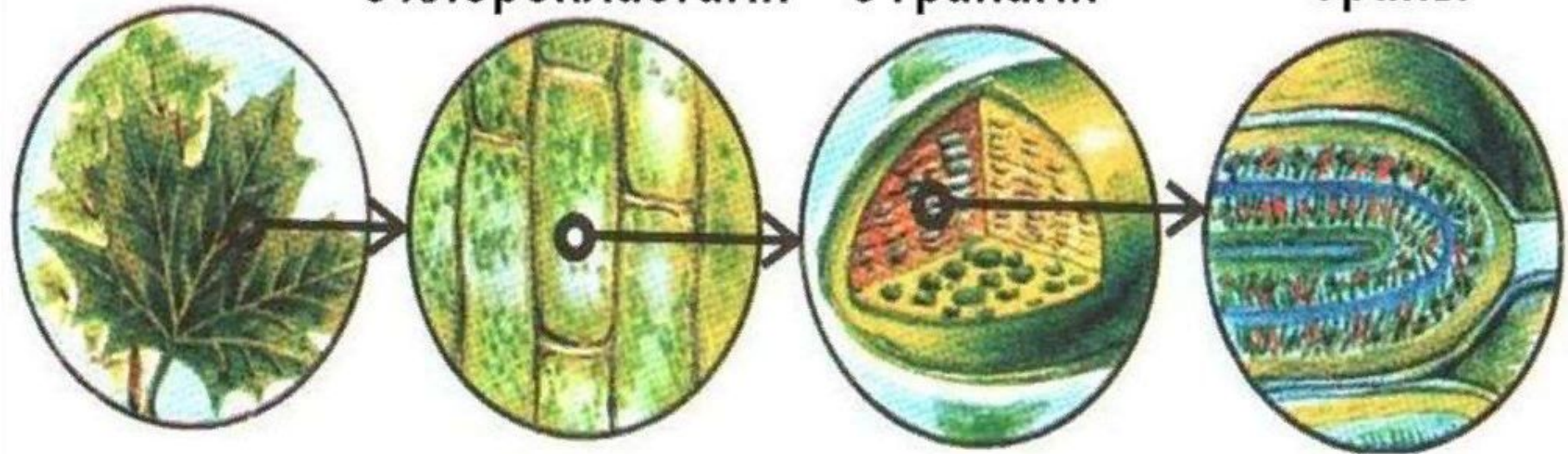
Приспособление листа к фотосинтезу

зелёный
лист

клетка
с хлоропластами

хлоропласт
с гранами

хлорофилл
в тилакоиде
граны



Хлорофиллы

В хлорофиллах преобразуется энергия солнечного света в энергию химических реакций



СУММАРНОЕ УРАВНЕНИЕ ФОТОСИНТЕЗА

хлорофилл



энергия света

Процесс фотосинтеза состоит из двух фаз: световой и темновой.

Световая фаза



**В этой фазе осуществляется
три процесса:**

1. Синтез АТФ - для обеспечения энергией всех функций растения
2. Образование молекулярного кислорода, который выделяется в атмосферу
3. Образование атомарного водорода, который участвует в образовании углеводов в след. фазе фотосинтеза (темновой)

Темновая фаза

Это ряд последовательных ферментативных реакций в результате которых из CO_2 и H_2O образуется глюкоза, являющаяся исходным материалом для биосинтеза других органических веществ растений



энергия света

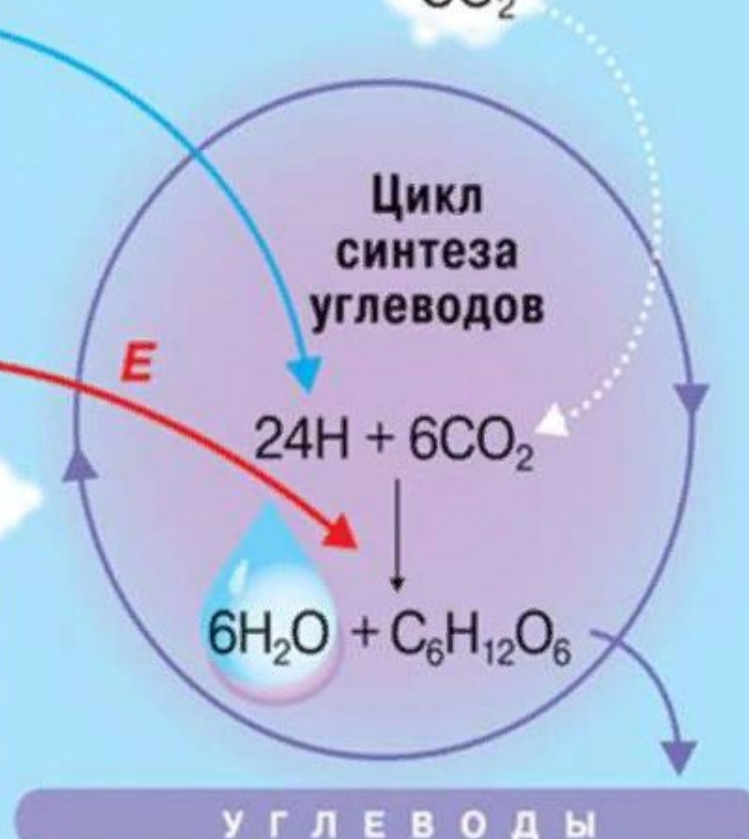
ФОТОСИНТЕЗ

СВЕТ

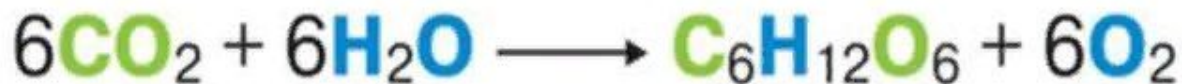


СВЕТОВАЯ ФАЗА (в гранах хлоропласта)

CO_2



ТЕМНОВАЯ ФАЗА (в строме хлоропласта)



Значение фотосинтеза

- Ежегодно на планете образуется 150 млн тонн органического вещества.
- В атмосферу ежегодно выделяется 200 млн тонн кислорода, который необходим для всех живых организмов.
- Из кислорода в верхних слоях атмосферы образуется озон, который защищает всё живое на Земле от губительного действия УФ-лучей.
- Фотосинтез регулирует содержание углекислого газа в атмосфере.

