



Конспект занятия по биологии

# Для всех

*с Жанной Казанской*



сделано командой Умскул





# ПРАКТИКА ПО ОБМЕНУ ВЕЩЕСТВ

## Аэробы/анаэробы

**Аэробы** — организмы, способные жить и развиваться в присутствии  $O_2$ .

**Анаэробы** — организмы, способные жить и развиваться в отсутствие  $O_2$ .

- Строгие (облигатные) анаэробы способны существовать только при отсутствии в среде молекулярного кислорода — он для них губителен.

**ПРИМЕР: клостридии** — род бактерий, к которому относятся возбудители столбняка, газовой гангрены и ботулизма.

- Факультативные анаэробы могут жить как в присутствии кислорода, так и в бескислородной среде.

**ПРИМЕР:** кишечная палочка, холерный вибрион, дрожжи, паразитические черви\*.

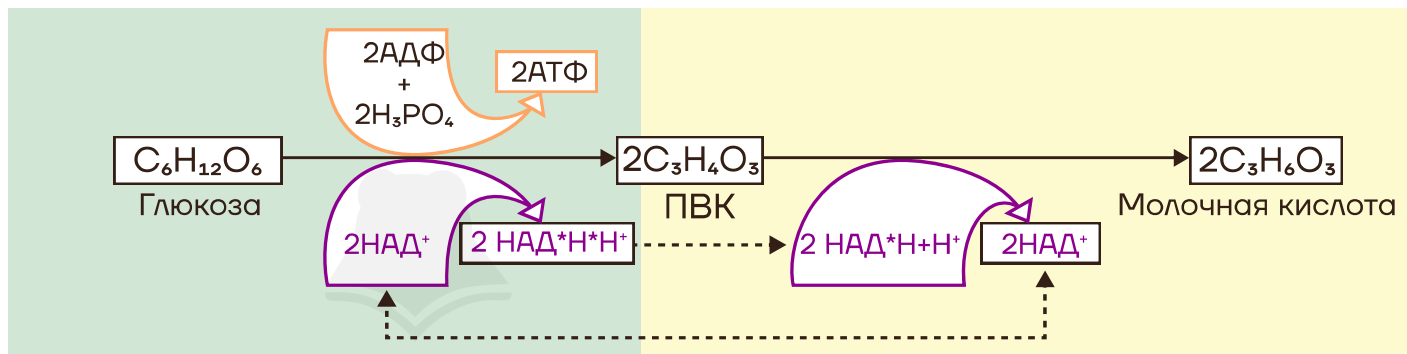
## Формулы веществ

- $C_6H_{12}O_6$  — глюкоза
- $C_3H_4O_3$  — ПВК
- $C_3H_6O_3$  — молочная кислота
- $C_2H_6O$  /  $C_2H_5OH$  — этанол
- $C_2H_4O_2$  /  $CH_3COOH$  — уксус

## Молочнокислое брожение

**Молочнокислое брожение** — это вид брожения, которое осуществляют молочнокислые бактерии.

- Кроме того, молочнокислое брожение происходит в мышечных волокнах человека и животных в условиях недостатка кислорода.
- Накопление молочной кислоты является одной из причин развития утомления мышц.

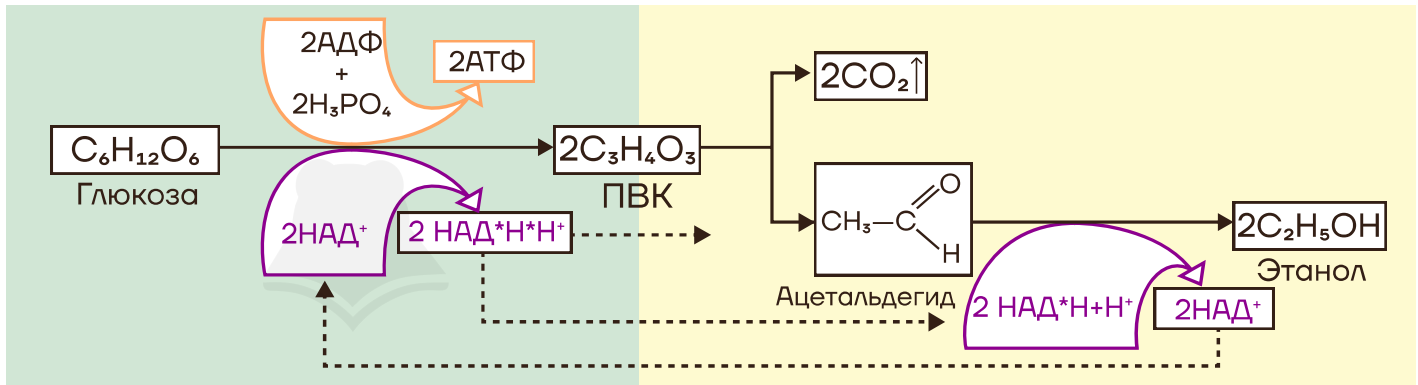




## Спиртовое брожение

**Спиртовое брожение** — это вид брожения, которое осуществляют дрожжи и некоторые бактерии.

➔ Также оно протекает в клетках растений при дефиците  $O_2$ .



## Уксусно-кислое брожение

Способностью окислять этиловый спирт до уксусной кислоты ( $CH_3COOH$ ) обладают уксусно-кислые бактерии.

С использованием молекулярного кислорода эти аэробные микроорганизмы осуществляют ферментативное превращение, которое можно записать в виде:  $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$ . Этот процесс иногда называют «уксусно-кислым брожением», хотя по сути он не является разновидностью брожения, так как протекает при участии кислорода.

В природе уксусно-кислые бактерии встречаются обычно там же, где и дрожжи — на поверхности фруктов, в цветочном нектаре, сокоотечениях деревьев и так далее. Этиловый спирт, который образуют дрожжи при спиртовом брожении, они используют как субстрат для получения энергии.

При доступе кислорода уксусно-кислые бактерии могут развиваться в различных продуктах, содержащих этанол (вине, пиве, квасе и других), что приводит к их порче. Вместе с тем уксусно-кислые бактерии используются для промышленного получения разных видов пищевого уксуса. **НАПРИМЕР**, с их помощью из яблочного сока производят яблочный уксус, а из виноградного — винный.



## Брожение в промышленности

**Спиртовое брожение** — это получение этилового спирта, вина, пива, кваса, в хлебопечении (поднятие теста за счет выделяющегося углекислого газа).

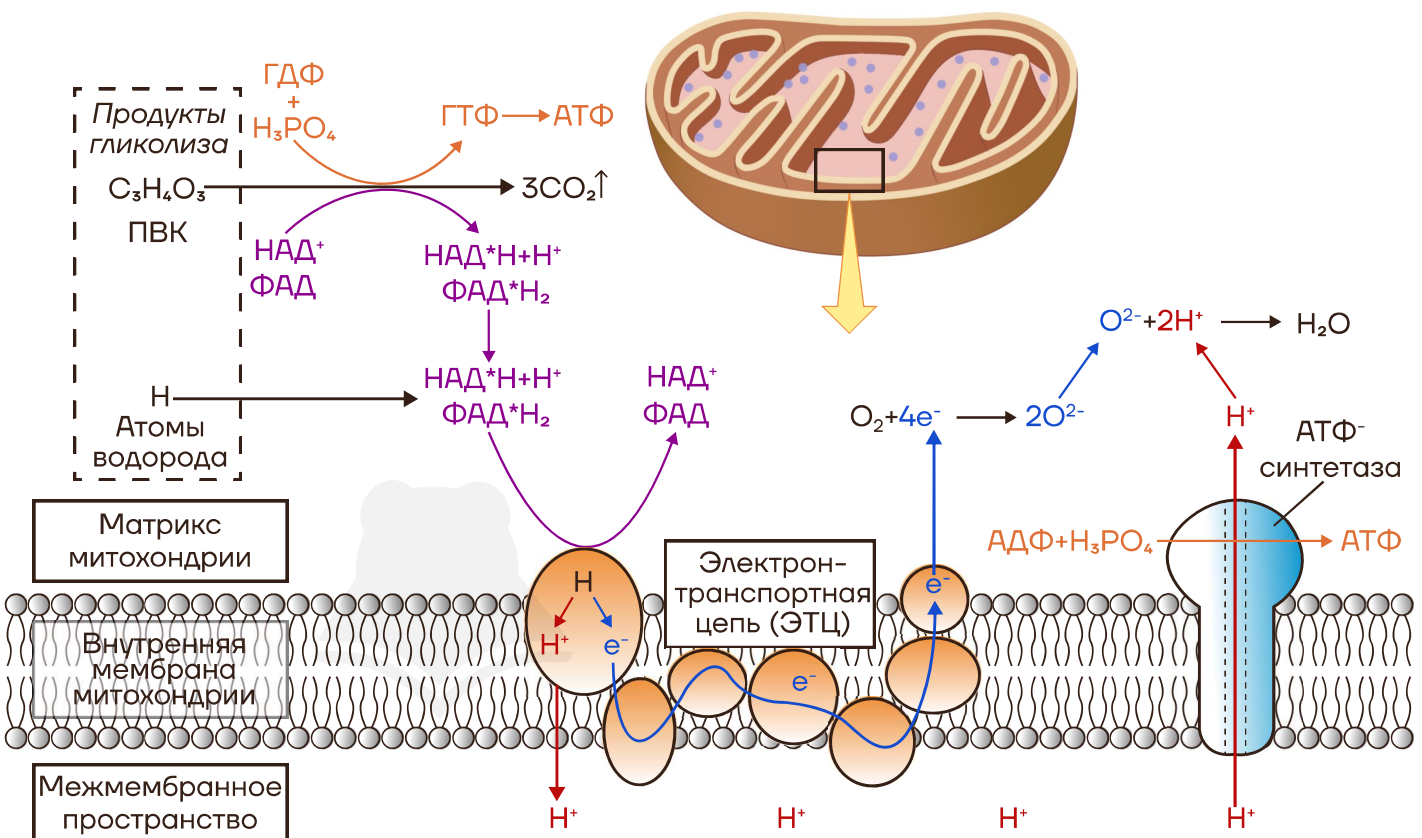
**Молочнокислородное брожение** — это получение творога, сыров, сметаны, йогурта и других кисломолочных продуктов.

**Молочная кислота** — хороший природный консервант. Она образуется, например, при квашении капусты, засолке огурцов, мочении яблок, предотвращая гниение этих продуктов и позволяя сохранять их долгое время. В основе силосования кормов для животных также лежит процесс молочнокислого брожения.

**Пропионово-кислородное брожение** — это получение острых сыров, карбоновых кислот, витамина  $B_{12}$ .

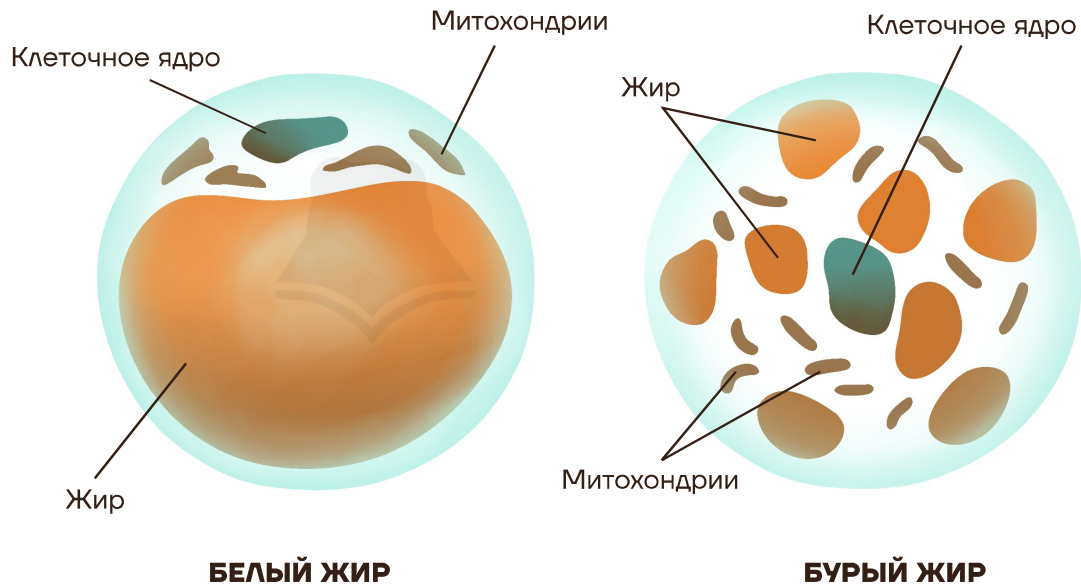
**Молочнокислородное и спиртовое брожение** — это получение кефира.

**Масляно-кислородное брожение** — это получение масляной кислоты для парфюмерии.





## Бурый жир



**БЕЛЫЙ ЖИР**

**БУРЫЙ ЖИР**

Известно, что у млекопитающих имеется особая разновидность жировой ткани — так называемый бурый жир. В отличие от обычного жира, который называют белым, клетки бурой жировой ткани содержат множество митохондрий, что и обуславливает их окраску. Во внутренней мембране митохондрий бурых жировых клеток содержится интегральный белок термогенин. Он позволяет протонам, перенесенным в межмембранное пространство, возвращаться в матрикс, минуя каналы АТФ-синтетазы. Из-за этого в ходе кислородного этапа дыхания большая часть энергии идет не на синтез АТФ, а рассеивается в виде тепла.

Бурый жир хорошо развит у зверей, впадающих в зимнюю спячку, а также у новорожденных. Во время спячки снижается общий уровень метаболизма, а значит, и теплопродукция. Вырабатывать тепло с помощью сокращений скелетных мышц также становится невозможно. Эту функцию берет на себя бурая жировая ткань, клетки которой позволяют животному поддерживать достаточно высокую температуру тела в период спячки.

Для новорожденных бурая жировая ткань также очень важна. Она помогает избежать переохлаждения, которое может стать причиной смерти детенышей млекопитающих. У человека бурый жир составляет около 5 % массы тела новорожденных. Он располагается преимущественно в области шеи, плеч, почек, вдоль верхней части спины. Раньше считалось, что у человека бурая жировая ткань полностью исчезает с возрастом. Однако на сегодняшний день установлено, что она сохраняется и у взрослых людей, но в меньших количествах. Кроме того, выяснилось, что при высокой температуре окружающей среды клетки бурого жира неактивны. Они начинают интенсивно работать лишь в условиях низких температур.

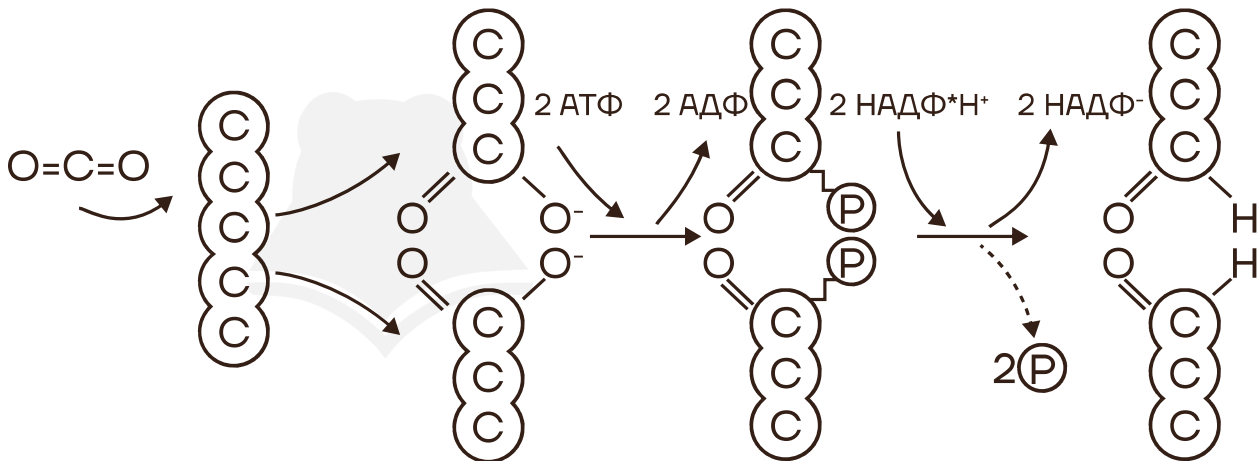


## Подробнее про темновую фазу

- В строме хлоропласта постоянно присутствует пятиуглеродный углевод (пентоза), связанный с двумя остатками фосфорной кислоты — **рибулозодифосфат**.
- Это вещество как бы начинает цикл. Первая реакция связана с соединением молекул углекислого газа с рибүлозодифосфатом. Происходит фиксация неорганического углерода.
- Образующееся шестиуглеродное соединение неустойчиво и сразу же распадается на два триозофосфата.



- Далее происходит активация этих веществ молекулами АТФ. Энергия АТФ расходуется на синтез триозодифосфатов, которые становятся активными.



- После этого происходит восстановление триозодифосфатов молекулами НАДФ · 2Н.
- $$2C_3\sim 2\text{Ф} + 2\text{НАДФ} \cdot 2\text{Н} \rightarrow 2C_3 + 2\text{НАДФ} + 2\text{Ф}$$
- Две молекулы триозы соединяются между собой, и образуется глюкоза, которая может в дальнейшем превращаться в сахарозу, крахмал и другие полисахариды.
- $$2C_3 \rightarrow C_6H_{12}O_6$$
- Частично триозы продолжают участвовать в циклических реакциях и превращаются вновь в пентозу, которая замыкает цикл.
  - Освобожденные молекулы АТФ и НАДФ вновь возвращаются к мембранам тилакоидов для участия в световых реакциях.





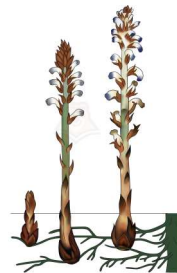
## Классификация растений

**Растения-паразиты** — это хемогетеротрофы, питаются исключительно за счет хозяина.

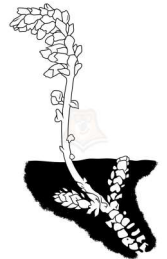
- **Повилика** — паразит различных культурных растений.
- **Петров крест** — паразит корней деревьев.
- **Заразиха** — паразит пасленовых, бобовых и др.
- **Раффлезия** — паразит дикого винограда (лиан).



Повилика



Заразиха



Петров крест

**Растения-полупаразиты** — это миксотрофы (способны питаться и авто-, и гетеротрофно).

- **Омела** — полупаразит хвойных и плодовых деревьев.
- **Погремок** — полупаразит луговых трав, злаковых.
- **Иван-да-марья** — полупаразит луговых трав, деревьев.



Раффлезия

### Миксотрофы

- **эвглена зеленая** (хламидомонада (не для ЕГЭ))
- **растения-полупаразиты** (омела, погремок, иван-да-марья)
- **растения-хищники** (непентес, росянка, пузырчатка, венерина мухоловка)