

Тема: Питание и обмен веществ у микроорганизмов

- 1. Химический состав микробных клеток**
- 2. Способы питания микроорганизмов**
- 3. Типы питания микроорганизмов.**
- 4. Отношение микробов к азоту и витаминам**
- 5. Обмен веществ у микроорганизмов**

1. Химический состав микробных клеток

75-85% – вода

15-25% – сухое вещество

более 95% полимерные соединения

Белки – 50-80%

Полисахариды – 12-28%

Липиды – 9%

Нуклеиновые кислоты (РНК, ДНК) – 5-30%

Элементарный состав сухого вещества

Углерод – 46-50%

Кислород – 20%

Азот – 7-14%

Водород – 6-8%

Минеральные элементы – 8%

Фосфор – 3%

S, K, Na – 1%

Mg, Ca, Cl – 0,5%

Fe – 0,2%

Другие – 0,1%

2. Способы питания микроорганизмов

1. Голозойный – крупные частицы через органы заглатывания поступают в пищеварительный тракт и там перевариваются. Характерно для животных (от простейших до человека).



2. Голофитный – нет органов заглатывания и пищеварительного тракта. Вещества поступают внутрь клетки через ее поверхность (ЦПМ). Характерно для растений и микроорганизмов.

Так как микробы маленькие, а вещества в природе большие (белки, моносахариды и т.д.), то микробы осуществляют внеклеточное переваривание их (выделяют наружу экзоферменты, которые гидролизуют полимеры до мономеров, последние затем поступают в клетку микроорганизма через ее поверхность).

3. Типы питания микроорганизмов

По отношению к энергии:

Фототрофы (солнечная энергия)

Хемотрофы (химическая энергия)

По отношению к окисляемому веществу:

Литотрофы (окисляют неорганические соединения)

Органотрофы (окисляют органические соединения)

По отношению к углероду:

Автотрофы (используют углекислый газ)

Гетеротрофы (используют готовые органические соединения)

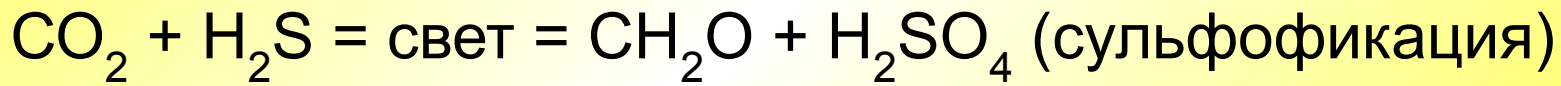
Типы питания:

1. Фотолитоавтотрофы – микроорганизмы, которые осуществляют бактериальный фотосинтез из углекислого газа и неорганических соединений. За счет энергии солнца образуется органическое вещество.

Цианобактерии:



Зеленые и пурпурные серные бактерии:



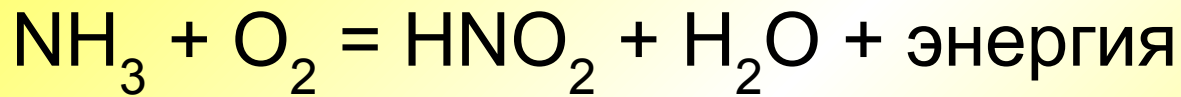
2. Фотоорганогетеротрофы – микроорганизмы, которые наряду с фотосинтезом используют готовые органические соединения.

Пурпурные не серные бактерии – сульфофикацию не осуществляют.

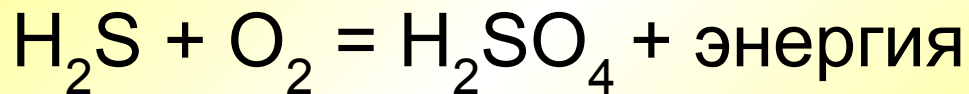
3. Хемолитоавтотрофы – осуществляют хемосинтез.

Микробы из углекислого газа образуют органическое вещество за счет энергии, которую получают при окислении неорганических соединений.

Нитрифицирующие бактерии:



Бесцветные серные бактерии:



Железобактерии:



4. Хемоорганогетеротрофы – микроорганизмы, которые используют органическое вещество как источник углерода, энергии и окисляемого вещества.

Они делятся на:

паразиты (живут внутриклеточно и вызывают болезни).

сапрофиты (используют органическое вещество умерших растительных и животных остатков).

Гнилостные бактерии, дрожжи, маслянокислые бактерии, плесневые грибы, актиномицеты и т.д.

4. Отношение микробов к азоту и витаминам

Отношение микроорганизмов к азоту

Азота в микробной клетке около 14%.

По отношению к азоту микробы делятся:

Аминоавтотрофы – используют минеральные формы азота или простейшие органические вещества.

$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – мочевина – уробактерии.

NH_3 – плесневые грибы, целлюлозаразлагающие бактерии, маслянокислые бактерии.

NO_2 , NO_3 – нитрифицирующие и денитрифицирующие бактерии.

N_2 – азотфиксирующие микроорганизмы (азотобактер, клубеньковые бактерии, франки, цианобактерии).

Аминогетеротрофы – используют азотсодержащие органические вещества (гнилостные бактерии, дрожжи, молочнокислые бактерии).

Отношение микроорганизмов к витаминам

Ауксоавтотрофы – микробы, которые сами обеспечивают себя витаминами (дрожжи, азотобактер, пропионовые бактерии – В₁₂, маслянокислые бактерии, плесени).

Ауксогетеротрофы – микробы, которые нуждаются в витаминах (молочнокислые бактерии, бифидобактерии).

5. Обмен веществ у микроорганизмов

Обмен веществ состоит из двух взаимно противоположных процессов:

Ассимиляция = анаболизм = биосинтез – процесс образования сложных веществ из простых с потреблением энергии (фотосинтез, хемосинтез, образование полисахаридов из моносахаридов, образование белков из аминокислот).

Диссимиляция = катаболизм – разложение сложных веществ на простые с выделением энергии. Эта энергия расходуется на синтез новых веществ, на транспорт веществ, на передвижение организма, выделяется в виде тепла или света.

Катаболизм бывает двух видов:

1. Дыхание
2. Брожение

Сходство: – оба процесса энергетические.
– начальные фазы одинаковые (анаэробные).

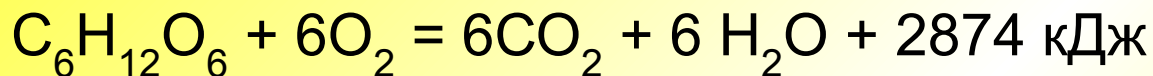
Различия: – при дыхании энергии выделяется больше, чем при брожении.
– дыхание это процесс окисления, а брожение – разложения.
– набор ферментов при дыхании больший, чем при брожении.
– конечные продукты разные (при дыхании вода и углекислый газ, при брожении спирты и кислоты).

Дыхание – это окислительно-восстановительный процесс, при котором происходит окисление веществ с выделением энергии.

Дыхание бывает 3 видов:

1. Полное окисление.

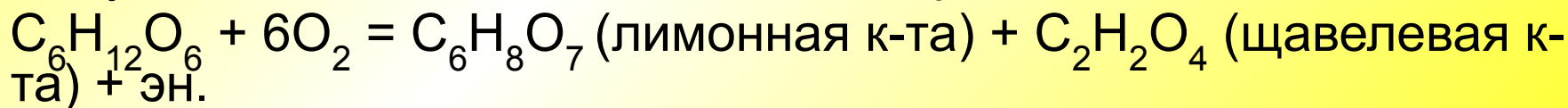
Происходит окисление органических веществ свободным молекулярным кислородом до углекислого газа и воды.



2. Неполное окисление.

Происходит окисление органических веществ свободным молекулярным кислородом не до углекислого газа и воды, а до продуктов неполного окисления – органических кислот.

Получение лимонной кислоты из сахара:



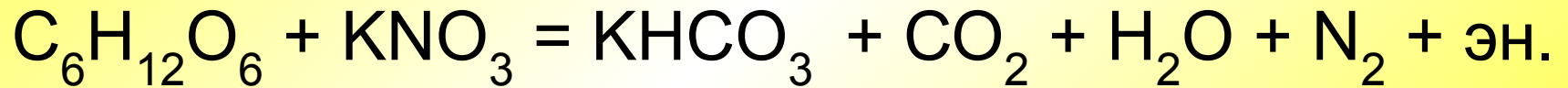
Получение уксусной кислоты из спирта:



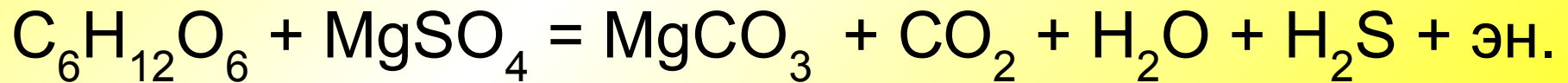
3. Анаэробное дыхание.

Окисление органических веществ происходит не под действием свободного кислорода, а под действием связанного кислорода нитратов или сульфатов.

Нитратное дыхание – денитрификация:



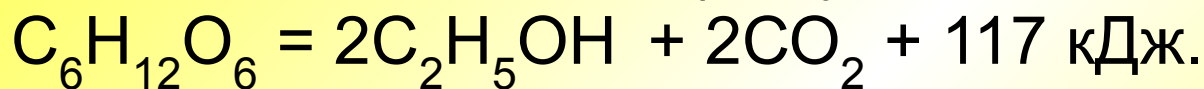
Сульфатное дыхание – десульфификация:



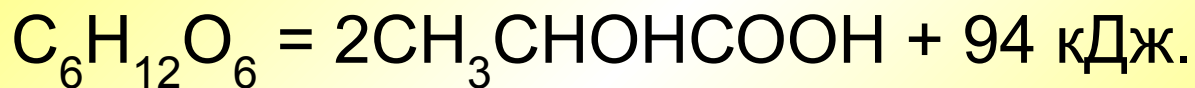
Брожение – это процесс разложение органических безазотистых веществ в анаэробных условиях (без доступа кислорода) до продуктов брожения, которые далее в этих условиях не разлагаются, с выделением энергии.

По химизму превращения веществ выделяют три основных вида брожения:

Спиртовое брожение (получение спирта из сахара)



Молочнокислое брожение (получение молочнокислых продуктов)



Маслянокислое брожение (получение масляной кислоты из сахара под действием маслянокислых бактерий)

