

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ФГОУ «КГТУ»

КАФЕДРА ИХТИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

БРОЖЕНИЕ И БАКТЕРИИ

Выполнила
Студентка группы ЗБТЗ
Лабза Влада

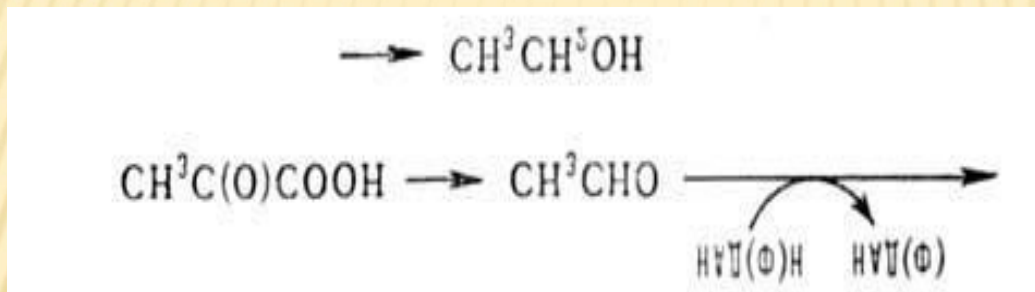
БРОЖЕНИЕ

- ❑ Брожение - это ферментативное расщепление органических веществ, преимущественно углеводов. Может осуществляться в организме животных, растений и мн. микроорганизмов без участия или с участием O_2 (соотв. анаэробное или аэробное брожение)
- ❑ В результате окислительно - восстановительных реакций при брожении освобождается энергия и образуются соединения, необходимые для жизнедеятельности организма.



СПИРТОВОЕ БРОЖЕНИЕ

- осуществляется обычно с помощью дрожжей рода *Saccharomyces* и бактерий рода *Zimomonas* по схеме:

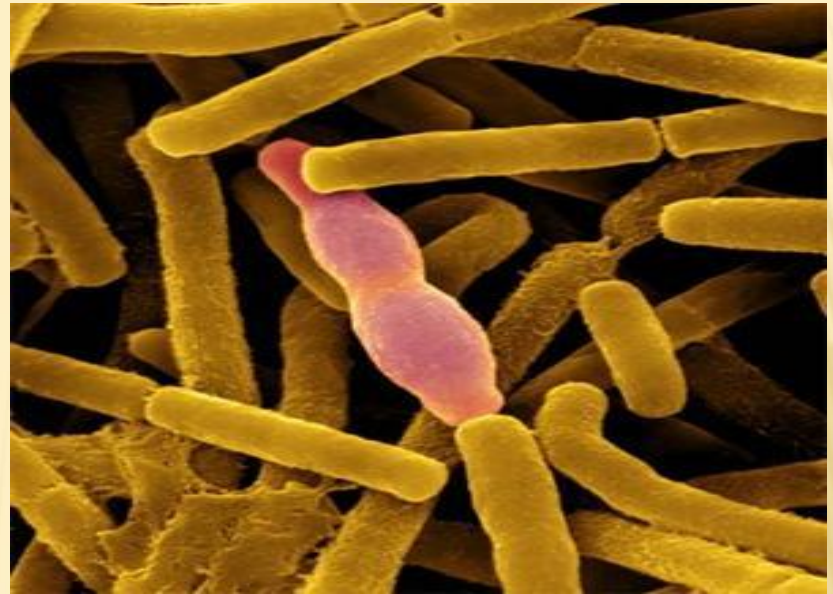


- Этот вид брожения используют для промежуточного получения этанола, а также в виноделии, пивоварении и при подготовке теста в хлебопекарной промышленности. В присут. O_2 спиртовое брожение замедляется или прекращается и дрожжи получают энергию для жизнедеятельности в результате дыхания.

Бактерии **рода**
зимомонас
(Zymomonas)

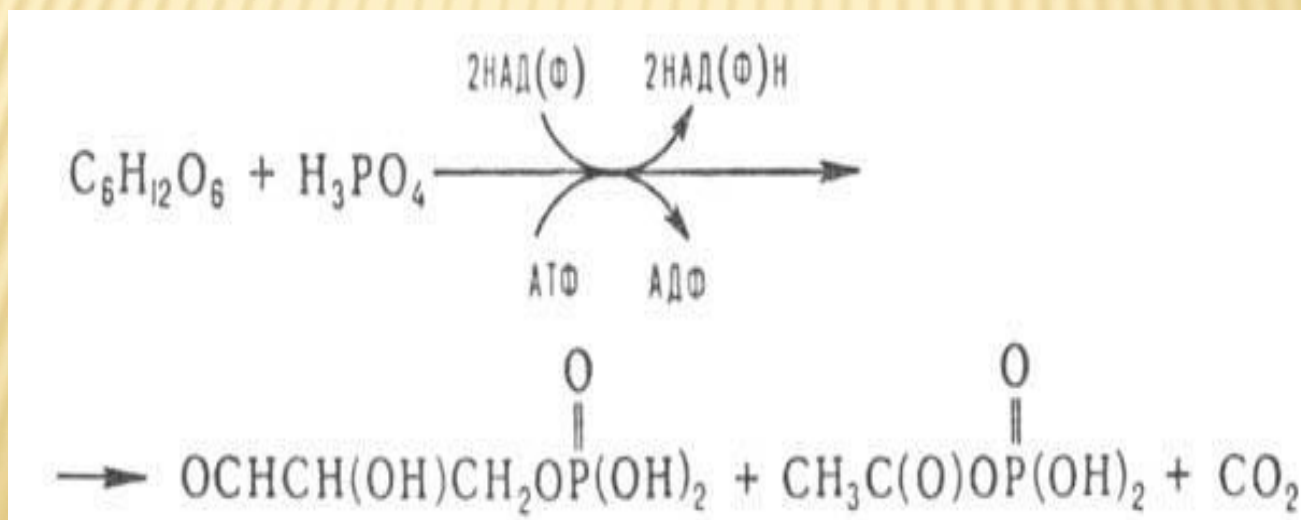
Сюда включены
палочковидные
бактерии с полярным
жгутиком,
достигающие
2 мкм длины.

Сбраживают глюкозу
до спирта (около 10%),
молочной кислоты
и CO_2 . Факультативные
анаэробы. Встречаются
в бродящих
растительных соках.

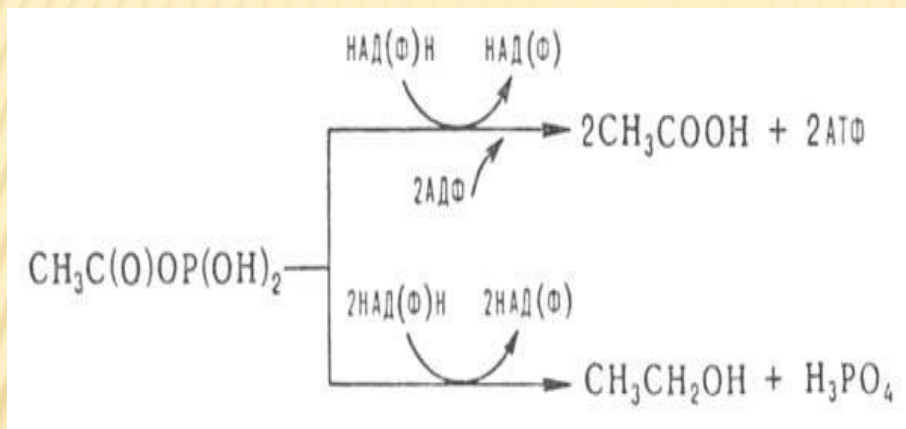


МОЛОЧНОКИСЛОЕ БРОЖЕНИЕ

- вызывается бактериями родов **Lactobacillus** и **Streptococcus**. При гомоферментативном типе брожения молочная к-та образуется непосредственно из пировиноградной. При гетероферментативном брожении метаболизм глюкозы до глицеральдегид-3-фосфата осуществляется по фосфоглюконатному пути по схеме:



- где АТФ - аденозинтрифосфат, АДФ - аденозиндифосфат. Затем глицеральдегид-3-фосфат по тому же пути, как в гликолизе, окисляется до молочной к-ты. Образующийся смешанный ангидрид уксусной и фосфорной к-т превращается в уксусную к-ту или восстанавливается до этанола:



- Молочнокислое брожение играет важную роль при получении различных молочных продуктов (кефира, простокваши и др.), квашении овощей, силосовании кормов в сельск. х-ве. Пропионовокислое брожение идет под действием пропионовокислых бактерий.

БАКТЕРИИ МОЛОЧНОКИСЛЫЕ

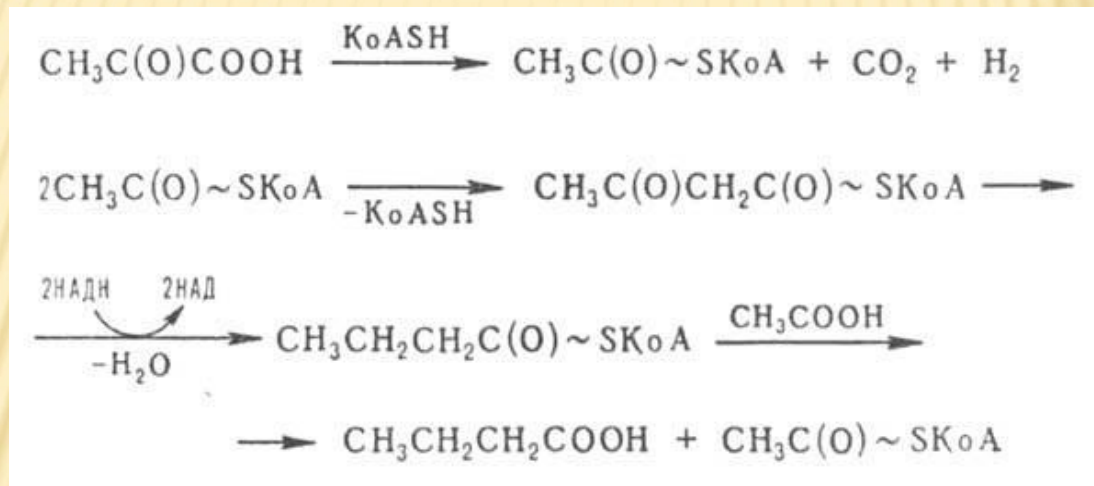
- Большинство молочнокислых бактерий растет в относительно узкой зоне температур, которая оказывает влияние на скорость роста, превращений, а также на их потребность в питании. Б. м., выделенные из вин, относятся к мезофильным; они не размножаются при 45°C , и оптимальная температура их роста близка к $25\text{—}30^{\circ}\text{C}$. Температура ниже 15°C резко тормозит скорость яблочно-молочного брожения. Незначительные дозы растворенного в вине кислорода стимулируют развитие молочнокислых бактерий
- Единственно полезным процессом, который вызывают БАКТЕРИИ МОЛОЧНОКИСЛЫЕ в вине, является яблочно-молочное брожение в высококислотных винах.
- Степень опасности, которую БАКТЕРИИ МОЛОЧНОКИСЛЫЕ представляют для вина, зависит от свойств и вида бактерий и характеристики вина. БАКТЕРИИ МОЛОЧНОКИСЛЫЕ могут вызвать нежелательные в винах процессы: молочнокислое брожение, прогоркшие вина, маннитное брожение, разложение винной кислоты, ожирение вина.



Форма клеток молочнокислых бактерий: а — кокки — *Leuconostoc oenos* (x 6000); б — *Pediococcus cerevisiae* (x 5000); в — палочки — *Lactobacillus casei* (x 8500); г — *Lactobacillus brevis* (x 5500)

МАСЛЯНОКИСЛОЕ БРОЖЕНИЕ

- осуществляется под действием спорообразующих бактерий рода *Clostridium* по схеме:



В результате деятельности маслянокислых бактерий *Clostridium Kluyveri* возможен синтез масляной к-ты из этанола и уксусной или пропионовой к-ты. Механизм р-ции связан с окислением этанола, к-рый превращается в масляную к-ту.

МЕТАНОВОЕ БРОЖЕНИЕ

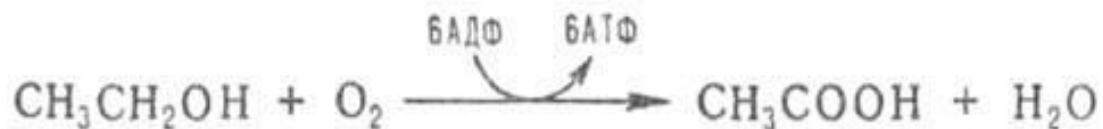
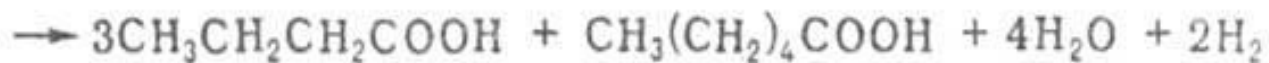
- в природе происходит в заболоченных водоемах.
- Органические соединения белки, углеводы, жиры, которые присутствуют в биомассе, начинают распадаться на простейшие органические соединения аминокислоты, сахара, жирные кислоты под действием гидролитических ферментов
- Используется в промышленных и бытовых очистных сооружениях для обезвреживания органических веществ сточных вод. Образующийся при этом метан, главным образом в смеси с CO_2) используется как топливо



Реакторы анаэробного сбраживания, Тель-Авив, Израиль

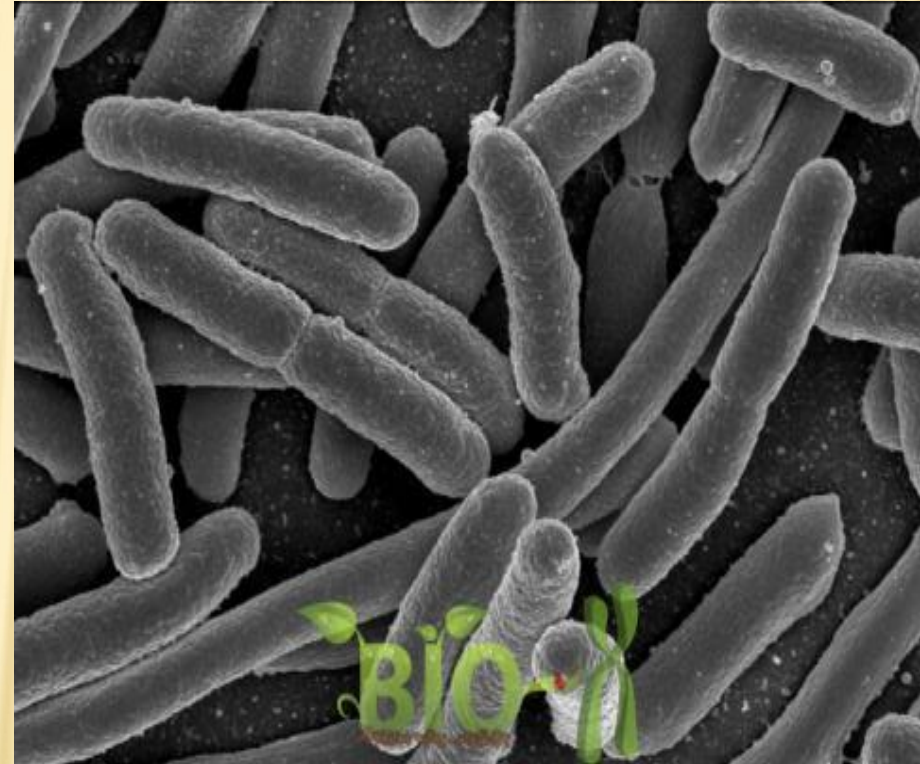
УКСУСНОКИСЛОЕ БРОЖЕНИЕ

- Под действием некоторых аэробных микроорганизмов происходит уксуснокислое брожение, при котором углеродный скелет субстрата не подвергается изменениям



УКСУСНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ

- ▣ грамотрицательные, палочковидные бесспорные строгоаэробные организмы, развивающиеся в тех же условиях, что и дрожжи
- ▣ Этиловый спирт — главный источник жизнедеятельности уксуснокислых бактерий.
- ▣ Наиболее распространенные виды бактерий **Acetobacter aceti**, **Acet. pasteurianum**, **Acet. oxydans**. Они имеют форму палочек длиной 1-3 мкм, часто соединены в цепочки. Оптимальная температура для роста 20-35 °С. *Acet. aceti* выдерживает 10-11 %-ную концентрацию спирта.





Активность уксуснокислых бактерии проявляется только в присутствии кислорода. Эти бактерии развиваются в сброженном сусле или в пиве при доступе воздуха, в продолжительно хранящемся сусле, в пиве, оставшемся в бочках, в задаточных дрожжах. Уксуснокислые бактерии встречаются в воздухе, на ягодах, легко развиваются в фруктовой мезге.