

The background of the slide is a light gray gradient. It is decorated with numerous realistic water droplets of various sizes. Some droplets are large and prominent, while others are small and scattered. They are rendered with soft shadows and highlights, giving them a three-dimensional appearance. The droplets are distributed across the entire frame, with a higher concentration in the upper and lower portions, framing the central text.

Представители технически полезной микробиоты, и их использование

ПО СУБСТРАТУ НА КОТОРЫЙ ВОЗДЕЙСТВУЕТ ХЕМОГЕТЕРОТРОФЫ ВСЕ ПРОЦЕССЫ МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ НА:

- 1) ПРЕВРАЩЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НЕ СОДЕРЖАЩИХ АЗОТА (РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ БРОЖЕНИЯ И ОКИСЛЕНИЯ);**
- 2) ПРЕВРАЩЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ СОДЕРЖАЩИХ АЗОТ (ПРОЦЕСС ГНИЕНИЯ).**

АНАЭРОБНЫЕ ПРОЦЕССЫ

СПИРТОВОЕ БРОЖЕНИЕ

Вызывается аскомицетовыми дрожжами рода *Saccharomycetes*, а так же некоторыми бактериями и отдельных представителей мукоровых грибов.

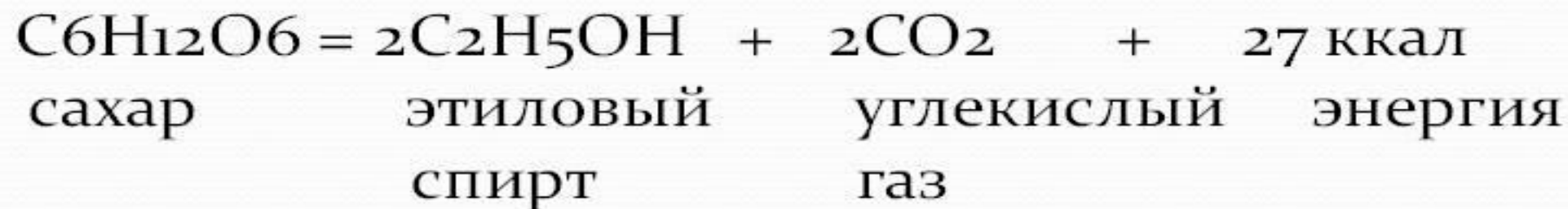
Дрожжи сахаромикеты – это факультативные анаэробы. В аэробных условиях дрожжи получают энергию путем полного окисления моно- и дисахаридов до CO_2 и H_2O .

Этот процесс лежит в основе производства хлебопекарных и кормовых дрожжей.

На развитие дрожжей влияет состав сбраживаемой среды, содержание спирта, температура, pH, раса.

Спиртовое брожение — это процесс окисления углеводов, в результате которого образуются этиловый спирт, углекислота и выделяется энергия.

Спиртовое брожение есть процесс разложения сахара на спирт и углекислый газ. Оно протекает под действием микроорганизмов в виде следующей реакции:



Кроме этилового спирта и углекислого газа, при этом получают также побочные продукты: уксусный альдегид, глицерин, сивушные масла (бутиловый, изобутиловый, амиловый и изоамиловый спирты), уксусная и янтарная кислоты и др.

По отношению к температуре сахаромидеты подразделяются на верховые и низовые дрожжи.

Дрожжи верхового брожения вызывают бурное и быстрое брожение при температуре 20-28 °C, всплывают на поверхность под действием выделяемого диоксида углерода, по окончании брожения оседают на дно, образуя рыхлый осадок.

Дрожжи низового брожения осуществляют медленное брожение особенно если его ведут при температуре 5-10 °C, по окончании брожения оседают на дно образуя плотный осадок.

Спиртовое брожение протекает при кислых значениях pH 4-4,5 , а если мы доведем, например до 8, дрожжи начинают накапливать глицерин.

Раса – это разновидности одного и того же вида, отличающиеся между собой одной или несколькими особенностями.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СПИРТОВОГО БРОЖЕНИЯ

- СПИРТОВОЕ БРОЖЕНИЕ ЛЕЖИТ В ОСНОВЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭТИЛОВОГО СПИРТА, ПИВА, ВИНА, ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ. СОВМЕСТНО С МОЛОЧНОКИСЛЫМ БРОЖЕНИЕМ ОНО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КВАСА, КЕФИРА, КУМЫСА. ОСНОВНЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ЭТИЛОВОГО СПИРТА ЯВЛЯЮТСЯ ПИЩЕВАЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, А ТАКЖЕ МЕДИЦИНА.



МОЛОЧНОКИСЛОЕ БРОЖЕНИЕ

- ПРОЦЕСС АНАЭРОБНОГО ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕВОДОВ, КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ ПРИ КОТОРОМ ВЫСТУПАЕТ МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА. НАЗВАНИЕ ПОЛУЧИЛО ПО ХАРАКТЕРНОМУ ПРОДУКТУ — МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЕ.



ГЛЮКОЗА

МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА

МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ ОБИТАЮТ В ОСНОВНОМ НА РАСТЕНИЯХ, ПЛОДАХ, ОВОЩАХ, В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ, В МОЛОКЕ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ, А ТАКЖЕ В МЕСТАХ РАЗЛОЖЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ.

МОЛОЧНОКИСЛОЕ БРОЖЕНИЕ ВЫЗЫВАЕТСЯ МОЛОЧНОКИСЛЫМИ БАКТЕРИЯМИ И ЯВЛЯЕТСЯ ДЛЯ НИХ ЕДИНСТВЕННЫМ ИСТОЧНИКОМ ЭНЕРГИИ.

МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ

```
graph TD; A[МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ] --> B[ГОМОФЕРМЕНТАТИВНЫЕ БАКТЕРИИ]; A --> C[ГЕТЕРОФЕРМЕНТАТИВНЫЕ БАКТЕРИИ];
```

ГОМОФЕРМЕНТАТИВНЫЕ
БАКТЕРИИ ИЗ САХАРА
ПОЛУЧАЮТ ОДНУ МОЛОЧНУЮ
КИСЛОТУ

ГЕТЕРОФЕРМЕНТАТИВНЫЕ
БАКТЕРИИ БЛАГОДАРЯ
РАЗНООБРАЗИЮ ФЕРМЕНТОВ ИЗ
САХАРА ОБРАЗУЮТ МОЛОЧНУЮ
КИСЛОТУ, УКСУСНУЮ КИСЛОТУ,
ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ, ДИОКСИД
УГЛЕРОДА.

Практическое использование молочнокислого брожения:

- кисломолочные продукты(сливочное масло, кефир, маргарин);**
- в хлебопечении;**
- при квашении овощей,**
- силосование кормов;**
- в производстве молочной кислоты.**

Молочнокислые бактерии относятся в основном к родам *Streptococcus*, образующие цепочки, и *Lactobacillus* неподвижные палочки в виде цепочки.

Все молочнокислые бактерии грамм-положительные факультативные аэробы. Они нуждаются в полном наборе готовых аминокислот, нуклеиновых кислот, витаминов группы В. Обитают в основном на растениях, плодах, овощах, с которыми попадают в желудочно-кишечный тракт.

Развиваются при $\text{pH} \sim 4$. Их способность подкислять среду используется для подавления в различных продуктах жизнедеятельности гнилостных бактерий при квашении продуктов (капусты, засолении огурцов, мочении яблок и тд.), которые предпочитают нейтральные или слабощелочные значения pH .

Среди молочнокислых бактерий есть мезофилы и термофилы.

Для получения многих кисломолочных продуктов, в том числе сыров, используют гомоферментативные мезофильные и термофильные молочнокислые бактерии, чистые культуры которых вносят в пастеризованное молоко (простокваша готовится при помощи молочнокислого *Streptococcus lactis*, относящегося к мезофилам, кефир готовят на закваске, содержащей симбиотический комплекс из термофильных молочнокислых бактерий *Lactobacillus casei* и дрожжей *Saccharomyces kefir*, сбраживающих лактозу).

**Квашение овощей и силосование кормов
производится при помощи
гомоферментативных мезофилов
Lactobacillus plantarum. Многие мезофилы
гетероферментативные палочковидные
бактерии рода *Lactobacillus*, шаровидные
рода *Leuconostoc* и бактерии рода *Pediococcus*
являются вредителями в производстве
спирта, пива, вина, безалкогольных
напитков, сахара и др.**

Пропионовокислое брожение

Бактерии рода *Propionobacterium* – грам-положительные, неподвижные, спор не образуют.

Аэротолерантные анаэробы.

Отмечен «эффект Пастера», связанный с «флавиновым дыханием»

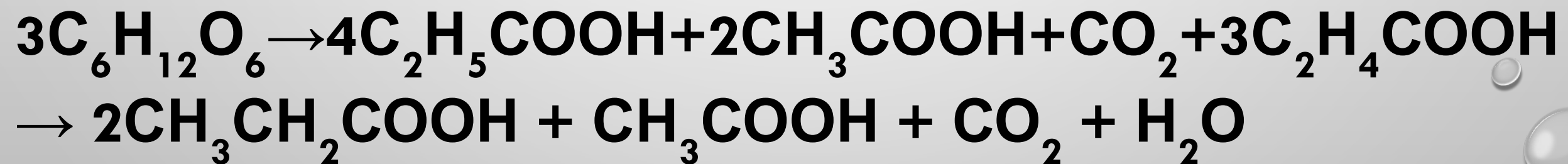
Практическое использование: сыроделие

**Увы, никто не знает в мире,
Откуда все же дырки в сыре!**



ПРОПИОНОВОКИСЛОЕ БРОЖЕНИЕ

ПРОПИОНОВОКИСЛОЕ БРОЖЕНИЕ ВЫЗЫВАЕТСЯ ПРОПИОНОВОКИСЛЫМИ БАКТЕРИЯМИ, ОТНОСЯЩИМИСЯ К РОДУ PROPIONIBACTERIUM. ЕДИНСТВЕННЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ ДЛЯ НИХ ПРОЦЕСС СБРАЖИВАНИЯ РАЗНООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ.



The background is a light gray gradient. In the top-left and bottom-right corners, there are several realistic water droplets of various sizes, rendered with highlights and shadows to give them a 3D appearance.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !!!