

# Пищевая биотехнология

Введение в пищевую микробиологию

Хлебопечение

Виноделие и пивоварение

Получение спирта

Получение соков

Молочно-кислое брожение

Молочные продукты

Квашение овощей

Получение белка

Получение аминокислот и витаминов



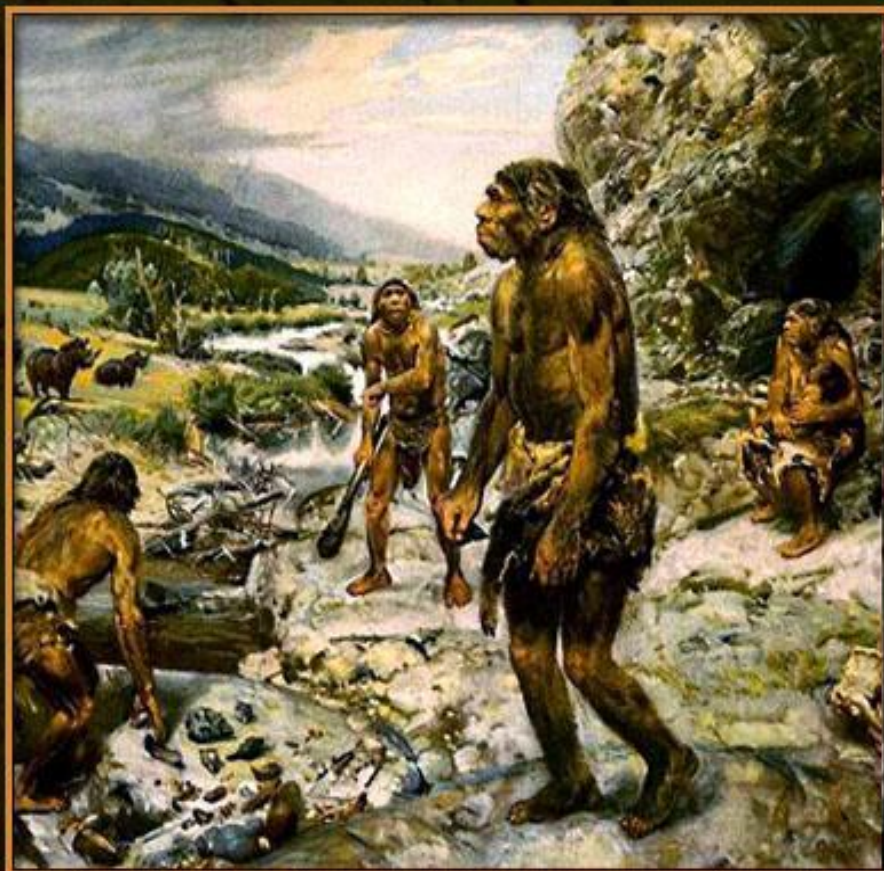


## Введение в пищевую микробиологию

Вообразите себе мир, в котором нет ни пышного хлеба, ни ароматного сыра, ни освежающего пива, ни борща со сметаной... Тоска? А ведь такой безвкусный мир мог существовать, если бы хлебопекам и сыроделам, квасникам и пивоварам не помогали микроорганизмы. В общем, не зря ученые говорят: эволюция человека – это эволюция способов приготовления пищи.



Наши далекие предки питались чем попало, не только не обрабатывая пищу, но даже не задумываясь о такой возможности.





## Виноделие и пивоварение



Виноделие – одна из старейших технологий, применяемых человечеством. Вино образуется при сбраживании виноградного сусла (сока) винными дрожжами. В процессе брожения сахар, содержащийся в соке, разлагается дрожжами с образованием спирта и углекислого газа. Процесс брожения ведут периодическим способом в больших емкостях.



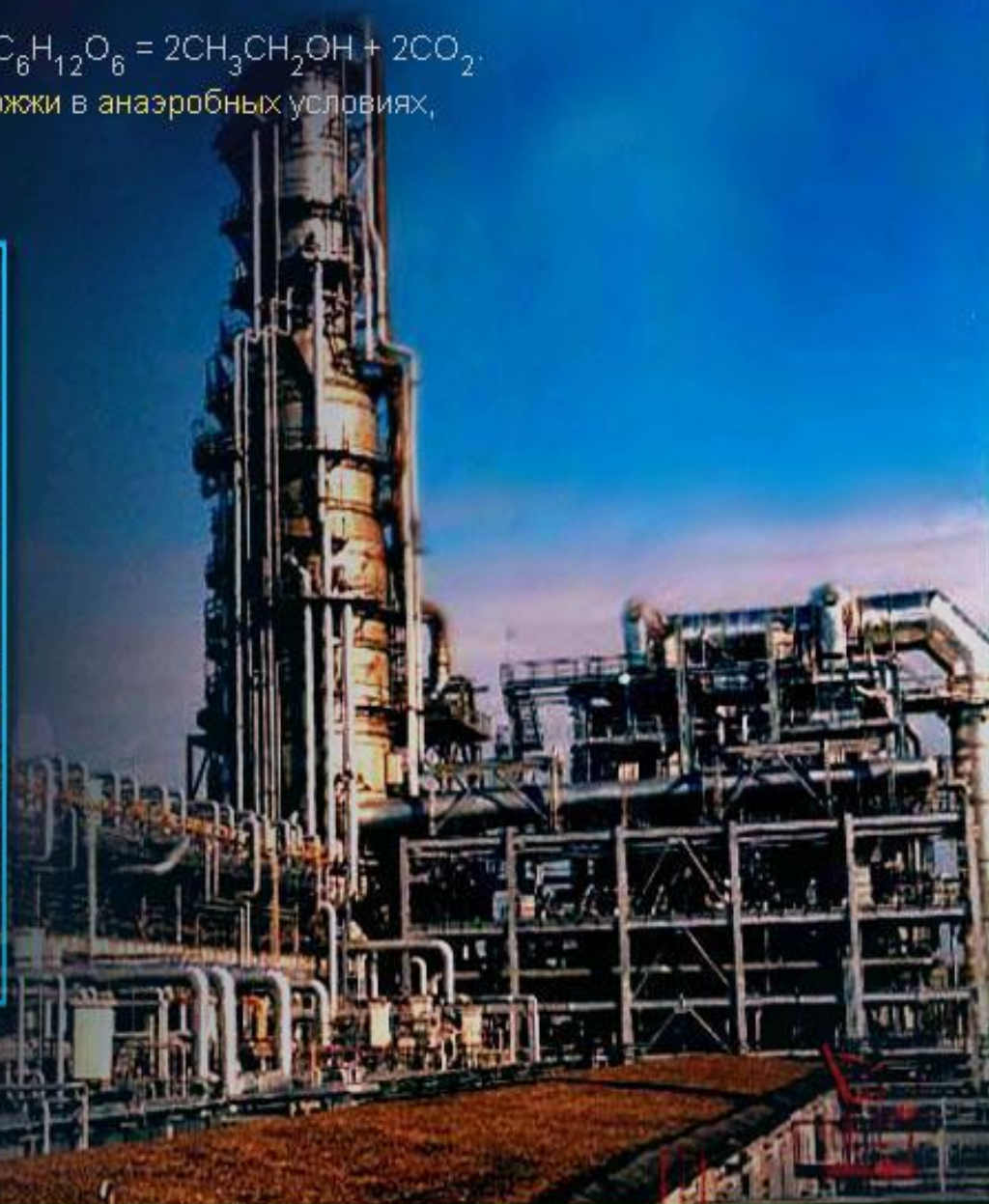
В пивоварении принимают участие два вида дрожжей. *Saccharomyces cerevisiae* производят верховое брожение, т. е. дрожжи находятся в верхней части объема и при этом сбраживают 30 % моносахаридов. *Saccharomyces carlsbergensis* участвуют в низовом брожении, они хорошо оседают и сбраживают 60 % сахаров.



## Получение спирта

Спиртовое брожение – это реакция разложения:  $C_6H_{12}O_6 = 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$ .

Луи Пастер показал, что брожение вызывают дрожжи в анаэробных условиях, запасая при этом энергию.





## Получение соков

Для получения соков используют ферментные препараты с цитолитической и протеолитической активностью. С их помощью получают соки, пюре, экстракты, препараты пектина.



Для мацерации тканей с сохранением структуры клеток используют ферменты. При этом важна способность препарата к расщеплению межклеточного вещества при сохранении структуры клеток. Сиропы, полученные из ферментированных цитрусовых соков, стабильны в течение года.



## Молочно-кислое брожение

Для получения молочнокислых продуктов используется способность различных микроорганизмов сбраживать молоко с образованием молочной кислоты.



Пропионовокислое брожение вызывают пропионовые бактерии (*Propionibacterium shermanii* и другие). Они образуют пропионовую кислоту, уксусную кислоту и углекислый газ. Продукты пропионовокислого брожения придают приятный вкус швейцарскому сыру.

## Молочные продукты

В начале XX века **И. И. Мечников** установил, что молочнокислые бактерии создают в кишечнике кислую среду, препятствуя тем самым развитию гнилостных бактерий, отрицательно влияющих на жизнь человека.

### многочкомпонентных заквасок

Кефир

Кумыс

Ацидофильно-дрожжевое молоко

мезофильных стрептококков  
термофильных  
молочнокислых бактерий

мезофильных и термофильных  
молочнокислых стрептококков

ацидофильных палочек  
и бифидобактерий

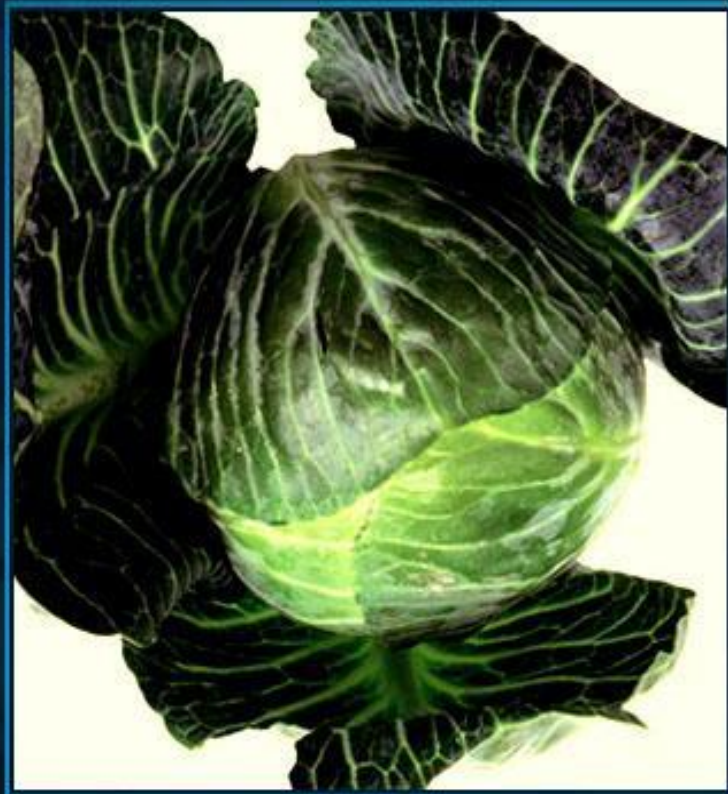


Для получения кефира молоко раньше засеивали «кефирными зернами» («кефирные грибки»), содержащими *Lactobacillus casei* и *Saccharomyces cerevisiae* и некоторые другие молочнокислые бактерии. Сейчас используют специальные закваски.



## Квашение овощей

Рассмотрим процесс квашения овощей на примере капусты. Главный принцип метода – создание благоприятных условий для молочнокислых бактерий и подавление бактерий гнилостных.



Кочаны очищают от верхних листьев, вырезают кочерыжки, измельчают и перетирают с солью. Под влиянием концентрированного раствора соли происходит **плазмолиз** клеток с выделением сока, в который попадают бактерии с листьев.



## Получение белка

Основные компоненты пищи человека – белки, жиры и углеводы; из них наиболее дефицитны белки – 2/3 населения земного шара страдает от недостатка белка в пище.





## Получение аминокислот и витаминов

Для получения органических кислот, ферментов, биологически активных веществ биотехнологическими способами используют ауксотрофные мутанты, т.е. штаммы, приобретшие способность к сверхсинтезу нужных нам веществ. Это происходит за счет потери способности синтезировать другие необходимые соединения, которые приходится добавлять в питательную среду.





## Проверьте свои знания

1

В получении каких веществ дрожжи играют важную роль?

|          |                  |
|----------|------------------|
| <b>А</b> | лимонная кислота |
| <b>Б</b> | рибофлавин       |
| <b>В</b> | уксус            |
| <b>Г</b> | белый хлеб       |
| <b>Д</b> | черный хлеб      |
| <b>Е</b> | сметана          |
| <b>Ж</b> | пиво             |
| <b>З</b> | творог           |

2

В получении каких веществ бактерии играют важную роль?

|          |                  |
|----------|------------------|
| <b>А</b> | лимонная кислота |
| <b>Б</b> | рибофлавин       |
| <b>В</b> | уксус            |
| <b>Г</b> | белый хлеб       |
| <b>Д</b> | черный хлеб      |
| <b>Е</b> | сметана          |
| <b>Ж</b> | пиво             |
| <b>З</b> | творог           |



## Проверьте свои знания

3

Лимонную кислоту получают с помощью...

|          |                  |
|----------|------------------|
| <b>А</b> | стрептобактерий  |
| <b>Б</b> | дрожжей          |
| <b>В</b> | грибов           |
| <b>Г</b> | кишечной палочки |

4

Процессы молочнокислого брожения наиболее важны при...

|          |                            |
|----------|----------------------------|
| <b>А</b> | пивоварении                |
| <b>Б</b> | получении уксуса           |
| <b>В</b> | замесе белого хлеба        |
| <b>Г</b> | замесе черного хлеба       |
| <b>Д</b> | получении творога          |
| <b>Е</b> | получении сметаны          |
| <b>Ж</b> | получении масла            |
| <b>З</b> | солении огурцов            |
| <b>И</b> | получении лимонной кислоты |
| <b>К</b> | получении кумыса           |

## Проверьте свои знания

5

Процессы лимоннокислого брожения важны при...

|          |                            |
|----------|----------------------------|
| <b>А</b> | пивоварении                |
| <b>Б</b> | получении уксуса           |
| <b>В</b> | замесе белого хлеба        |
| <b>Г</b> | замесе черного хлеба       |
| <b>Д</b> | получении творога          |
| <b>Е</b> | получении сметаны          |
| <b>Ж</b> | получении масла            |
| <b>З</b> | солении огурцов            |
| <b>И</b> | получении лимонной кислоты |
| <b>К</b> | получении кумыса           |

