

# **Микробиология молока и молочных продуктов**



# МОЛОКО

- ***Факторы заражения:***
  - поверхность вымени,
  - руки доильщиков,
  - доильная аппаратура и посуда,
  - воздух и т.д.
- По данным ВНИМИ, в сборном молоке, отобранном непосредственно на фермах, общее количество бактерий колеблется от  $4,6 \cdot 10^4$  до  $1,2 \cdot 10^6$  в  $1 \text{ см}^3$ .

# СВЕЖЕВЫДОЕННОЕ МОЛОКО

## Фазы хранения молока:

- **Бактерицидная фаза** - сохраняются антимикробные свойства
- **Смешанная фаза микрофлоры** – развиваются различные мезофильные бактерии.
- **Фаза молочнокислых бактерий** – молоко сквашивается



Среди них имеются микроорганизмы, способные вызвать изменение белковых веществ и жира молока, его цвета (*посинение, покраснение*), консистенции.

Могут встречаться и возбудители различных инфекционных заболеваний (*дизентерии, бруцеллеза, туберкулеза, ящура*) и пищевых отравлений (*золотистый стафилококк, сальмонеллы*).

# ПАСТЕРИЗАЦИЯ МОЛОКА

ЦЕЛЬ – уничтожить болезнетворные бактерии и снижение общей обсемененности сапрофитными бактериями.

Питьевое молоко обычно пастеризуют при  $t\ 76\ ^\circ\text{C}$  с выдержкой 15 – 20 с.

*При пастеризации сохраняются:*

- термофильные бактерии,
- термостойкие бактерии,
- бактериальные споры.

*В остаточной микрофлоре молока обнаруживаются:*

- молочно-кислые стрептококки фекального происхождения (энтерококки),
- споровые палочки,
- микрококки.

## Соответствие с ГОСТом

Группы	ОМЧ	Коли-титр
А	$50 \cdot 10^3$	3
Б	$100 \cdot 10^3$	0,3
фляги	$200 \cdot 10^3$	0,3

***Патогенные бактерии не допускаются.***  
***Срок хранения пастеризованного молока 36 ч при***  
***t от 2 до 6°C.***

```
graph TD; A[ПОРЧА] --- B[Прогорклость]; A --- C[Фруктовый и сероводородный запах]; A --- D[Повышенная кислотность];
```

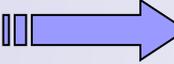
ПОРЧА

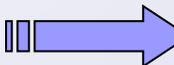
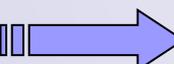
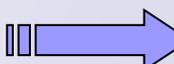
Прогорклость

Фруктовый и  
сероводородный  
запах

Повышенная  
кислотность

# СТЕРИЛИЗОВАННОЕ МОЛОКО

Процесс стерилизации  микрофлора  
уничтожается  молоко хранится долгое  
время  не подвергается микробной  
порче.

Бактериальная чистота  содержание  
спор  некоторые сохраняются  порча  
молока при хранении.

# МОЛОКО СГУЩЕННОЕ СТЕРИЛИЗОВАННОЕ

ПОРЧА

БОМБАЖ

СВЕРТЫВАНИЕ

термостойкие,  
спорообразующие  
анаэробные  
бактерии  
*Clostridium*  
*putrificum*

масляно-кислые  
бактерии

термоустойчивые  
аэробные  
споровые бактерии  
(*Bacillus coagulans*,  
*Bac.cereus*)

продуцирующие  
фермент типа  
сычужного

# МОЛОКО СГУЩЕННОЕ С САХАРОМ

## Микрофлора состоит из:

- микроорганизмов используемого сырья (пастеризованного молока, сахара),
- попавших извне (с аппаратуры, банок и др.) в процессе изготовления,
- микрококки,
- палочковидные бактерии ,
- дрожжи.

## Согласно ГОСТу:

- *в 1 г может содержаться не более  $50 \cdot 10^3$  бактерий,*
- *титр кишечной палочки не менее 0,3 г.*

# ПОРЧА

образование

«пуговиц» -  
уплотнений  
разног  
о цвета (от  
желтого

до коричневого)

шоколадно-  
коричневая  
плесень – рода  
*Catenularia*

бомбаж банок

осмофильными  
дрожжами

дефекты вкуса,  
запаха

окрашенные  
и неокрашенные  
микрококки

# СУХОЕ МОЛОКО

- Не портится в течение 8 и 3 месяцев,
- Высший сорт – не более  $50 \cdot 10^3$  бактерий,
- 1-го сорта – не более  $70 \cdot 10^3$  бактерий.

# СЛИВКИ



- Состав микрофлоры сливок обычно сходен с составом сырого молока
- Пастеризация сливок при  $80 - 87^{\circ}\text{C}$  (в зависимости от жирности) уничтожает до  $99\%$  и более микроорганизмов.
- В остаточной микрофлоре преобладают *термофильные молочно-кислые палочки и споры бактерий.*

# В соответствии с нормами

Группы	ОМЧ	Коли-титр
А	100 000	0,1
Б	200 000	0,01

*Патогенные бактерии не допускаются.*

*Срок хранения в 36 ч при t от 2 до 6°C*

Возбудители:

- бактерии группы кишечных палочек,
- уксусно-кислые,
- род *Pseudomonas* и др.

**ПОРЧА  
СЛИВОК**

# ПРОСТОКВАША (ОБЫКНОВЕННАЯ), СМЕТАНА, ТВОРОГ

Состав:

- мезофильные гомоферментативные молочно-кислые стрептококки,
- ароматообразующие стрептококки



# ТВОРОГ



При изготовлении творога:

- закваска,
- сычужный фермент.

Творог иногда вырабатывают из непастеризованного молока ➡ предназначен только для изготовления изделий, подвергающихся перед употреблением термической обработке, т.к. в нём возможно размножение возбудителей пищевой интоксикации – *стафилококков*, находящихся обычно в сыром молоке.

# СМЕТАНА



При производстве *Любительской сметаны* используют смесь двух заквасок:

- мезофильного стрептококка,
- термофильного стрептококка.

Хранение:

- свежеработанную сметану – не более 72 ч (с момента выработки) при  $t$  не выше  $6^{\circ}\text{C}$ ,
- свежеработанный творог при этой  $t$  – не более 36 ч,
- простаквашу – 24 ч.

# ДЕФЕКТЫ ПРОДУКТОВ

ПОРЧА

При  
развитии  
дрожжей

При  
развитии  
плесеней

вспучиван  
ие

спиртовой  
вкус

прогоркрос  
ть

кислотност  
ь

прогоркрос  
ть

неприятны  
й  
вкус

# ЮЖНАЯ И БОЛГАРСКАЯ ПРОСТОКВАШИ (ЙОГУРТ)



Для изготовления используют:

- симбиотическая закваска, содержащая термофильный молочнокислый стрептококк → смягчает вкус,
- болгарская палочка → обогащает аромат

# Ацидофильная простокваша

*Это продукт, близкий к болгарской простокваше.*

Состав: - термофильный молочно-кислый стрептококк,  
- ацидофильная палочка.

Для получения необходимой консистенции используют *слизеобразующие и не образующие слизи расы ацидофильной палочки.*





*Ацидофильная и болгарская палочки* – активные кислотообразователи, поэтому при допустимом кратковременном хранении этих кисло-молочных продуктов развитие в них психротрофных бактерий рода *Pseudomonas* – возбудителей порчи – затруднено.

*Ацидофильная палочка* вырабатывает вещества, подавляющие развитие многих гнилостных бактерий и возбудителей кишечных инфекций.

# КЕФИР

При изготовлении используют:

- не чистые культуры м/о,
- симбиотическая кефирная закваска.

Кефирный грибок:

Размер – от 1 – 2 мм до 3 – 6 см и более.

Микрофлора – разнообразна.

# Основная роль в процессе сквашивания и созревания кефира принадлежит :

- мезофильным молочнокислым стрептококкам,
- дрожжи,
- уксусно-кислые бактерии,

**повышают  
активность  
молочно- кислых  
бактерий и  
придают продукту  
специфические  
вкус и аромат**

# Кефир является продуктом комбинированного брожения:

- МОЛОЧНО-КИСЛОГО
- СПИРТОВОГО

содержание спирта до 0,2 – 0,6%.

углекислый газ придает освежающий вкус.

## **ПОРЧА:**

- образование «глазков»
- броженный вкус



# РЯЖЕНКА

*Смесь молока и сливок.*

При изготовлении используют:

- Закваска *термофильного молочно-кислого стрептококка*,
- Небольшое количество *болгарской палочки*.

Смесь перед заквашиванием нагревают до **95%**  
в течение **2 – 3 ч** → приобретает цвет и  
вкус топленого молока.

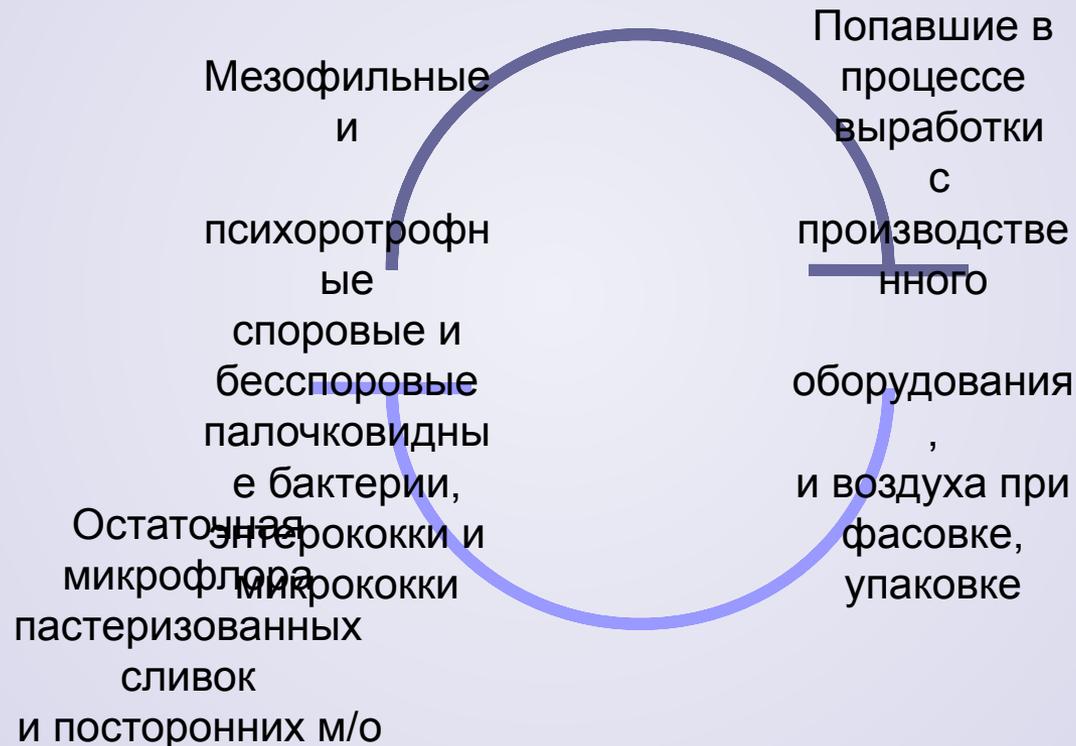


# СЛИВОЧНОЕ МАСЛО

*Вырабатывают из пастеризованных сливок.*

- количество бактерий не велико  
→ термостойкие молочно-кислые бактерии → зависит от содержания влаги и способа изготовления.

# СЛАДКОСЛИВОЧНОЕ НЕСОЛЕНОЕ МАСЛО



*Количество бактерий от сотен до тысячи в 1 г в зависимости от вида масла*

# КИСЛОСЛИВОЧНОЕ МАСЛО

## Состав:

- пастеризованные сливки,
- закваска (вводят ароматизирующие стрептококки),
- молочно-кислые бактерии,
- дрожжи.

*Количество бактерий достигает миллионов и десятков миллионов в 1 г.*

Среда обитания микроорганизмов в плазме масла – водный раствор белковых веществ,  
- молочный сахар,  
- соли.

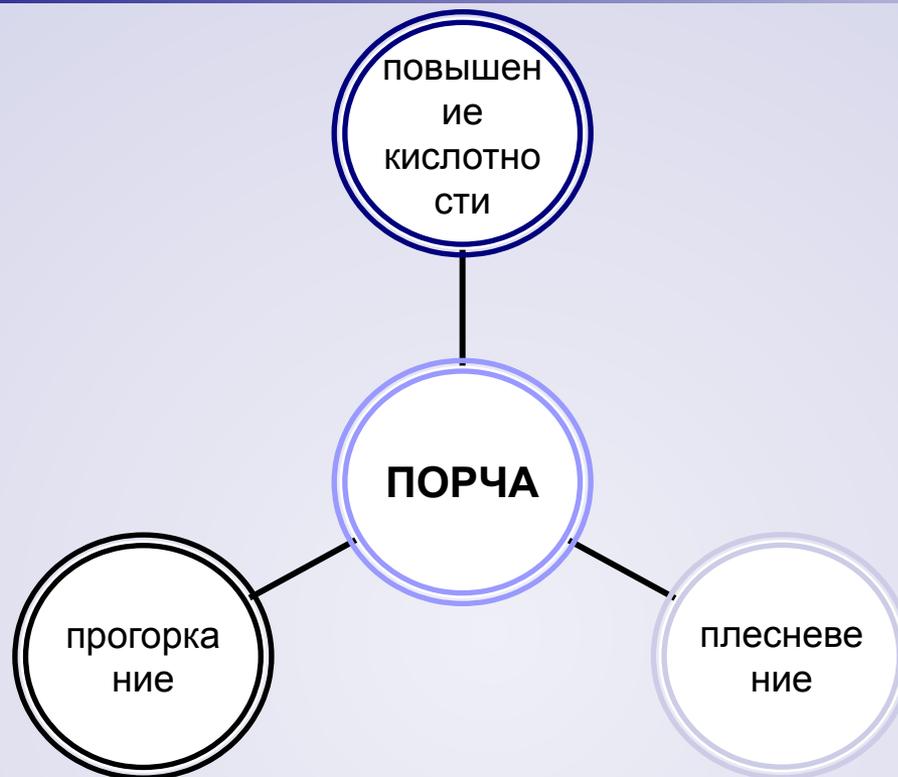
При положительной  $t$  хранения количество микробов увеличивается, при  $15^{\circ}\text{C}$ , через 15 дней число бактерий достигает десятков миллионов;

При низкой положительной  $t$   $5^{\circ}\text{C}$  бактерии развиваются медленней.

# ПОРЧА



*Для предупреждения плесневения масла рекомендуется обрабатывать упаковочный материал раствором солей пропионовой или сорбиновой кислот.*



*Для защиты от микробиологической порчи вводят в продукт (или обрабатывают упаковочный материал) **бензойную или сорбиновую кислоты и их соли.***

*Для отечественного маргарина **титр кишечной палочки** установлен не ниже **0,01 г.***

# СЫР

## *Свойства сыра:*

- вкус
- аромат
- КОНСИСТЕНЦИЯ
- рисунок

Формируются в результате сложных биохимических процессов, основная роль в которых принадлежит микроорганизмам



***Сырье:*** пастеризованное молоко, и прежде всего его чистота – степень обсемененности и нежелательными для сыроделия микроорганизмами.

# МИКРОФЛОРА

ЗАКВАСОЧНАЯ

молочно-кислые  
бактерии

ОСТАТОЧНАЯ

микробы  
попавшие извне

БГКП  
гнилостные

термофильные молочно-кислые  
стрептококки и палочки

микрококки  
дрожжи

масляно-кислые  
мезофильные

# Созревание сыров

развиваются  
заквасочные  
молочно-кислые  
бактерии

В 1 г сыра число  
клеток достигает  
миллиардов

Подавляют  
развитие  
Посторонней  
микрофлоры

сбраживают  
молочный сахар  
с  
образованием  
молочной  
кислоты,  
уксусную  
кислоту,  
углекислый газ,  
водород

# При созревании твердых сыров с низкой $t$ второго нагревания (тип Голландский)

## МИКРОФЛОРА

мезофильные  
молочно-кислые  
стрептококки

*S. lactis*, *S.*  
*cremoris*,  
Subsp. *diaceticus*

незаквасочные  
стрептококки

*S. bovis*

мезофильные  
молочно-кислые  
палочки

*L. casei*, *L. brevis*

представители  
остаточной  
микрофлоры  
пастеризованного  
молока

При выработке сыров с высокой  $t$  второго  
нагревания (тип Швейцарский)

микробиота

мезофильные  
стрептококки

термофильные  
молочно-кислые  
стрептококки

**Сычужный фермент**

начальное расщепление  
белков – гидролиз до пептонов

**Пропионово-кислые бактерии**

Сбраживают молочную кислоту

Образование пропионовой и уксусной  
кислот и углекислого газа

**Молочно-  
кислые бактерии**

гидролиз до аминокислот

Образование аммиака, жирных  
кислот, аминов

**Палочковидные молочно-  
кислые  
бактерии**

обладают высокой  
протеолитической  
активностью

# Порча твердых сыров



# Плесневые сыры

МИКРОФЛОРА

дрожжи

микробококки

палочковидные  
бактерии

# Плесневые сыры

**В производстве Закусочного сыра используют:**

- Мицелиальные грибы *Penicillium candidum* и *P. camemberti*.
- плесени,
- дрожжи.

**В производстве сыра Рокфор участвует:**

- *P. roqueforti*,
- микрококки,
- палочковидные бактерии,
- дрожжи.

**При выработке сыров со слизью (Латвийский):**

- Заквасочная микрофлора,
- Слизевая поверхностная микрофлора:
  - молочно-кислые бактерии,
  - дрожжи,
  - микрококки,
  - протеолитические палочковидные бактерии

**Специфический  
вкус**

# Плавленые сыры

## **Микрофлора:**

- спороносные бактерии,
- микрококки,
- молочно-кислые бактерии.

## **Поверхностная микрофлора:**

- дрожжи,
- споры плесеней.

**Порча** → **вспучивание** → масляно-кислые бактерии ← во избежание порчи вводят **антибиотик низин**.

Содержание бактерий **не более  $10 \cdot 10^3$  в 1 г** и титре бактерий группы кишечных палочек **не ниже 0,1 г**.

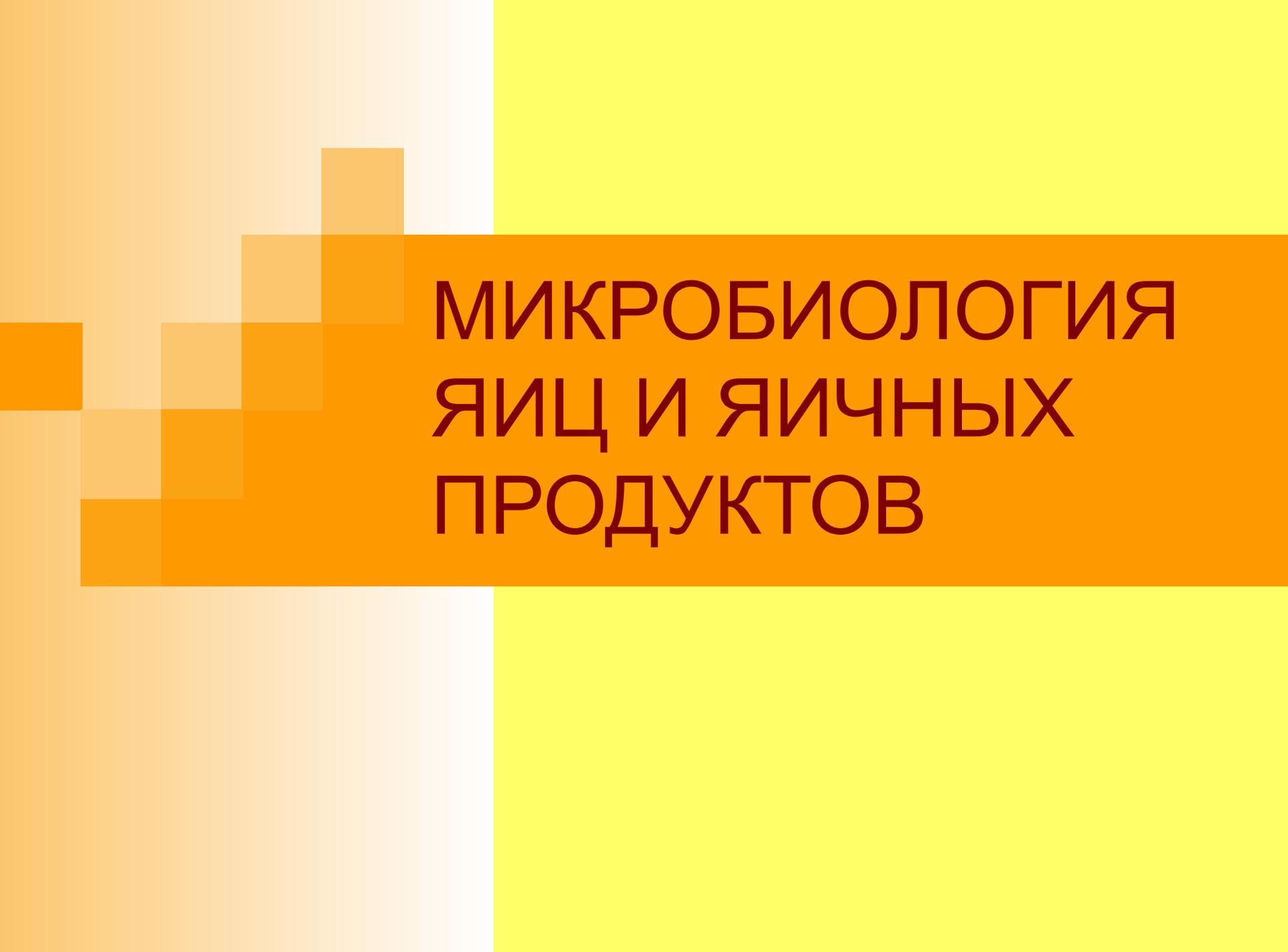
# Копченые колбасные сыры

*Общая бактериальная обсемененность – не более сотен клеток в 1 г.*

Основная порча – плесневение.

***УСЛОВИЯ***, обеспечивающие стойкость молочных продуктов к порче:

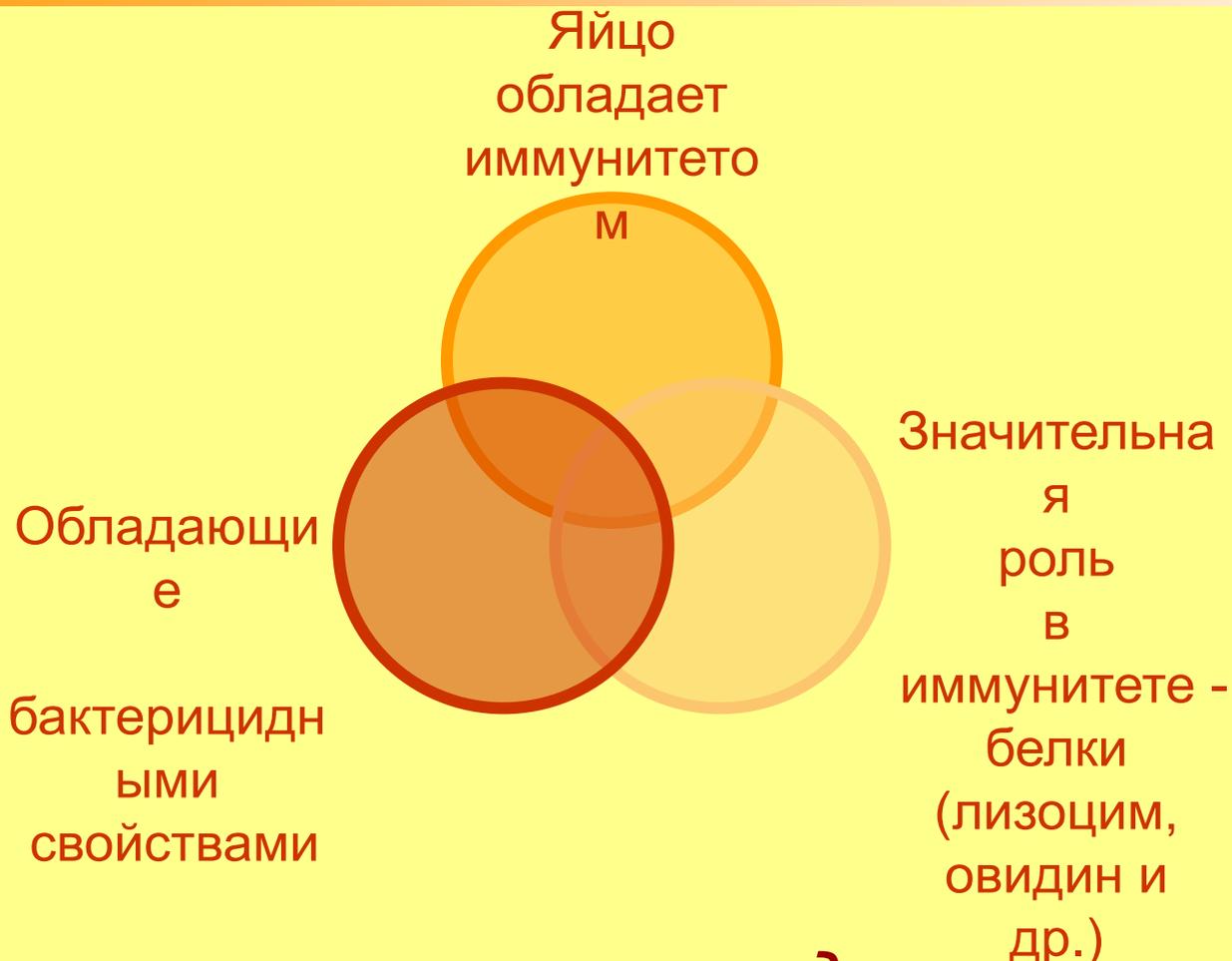
1. строгое соблюдение технологических параметров,
2. высокий уровень санитарно-гигиенического состояния производства,
3. соблюдение температурно-влажностного режима.



# МИКРОБИОЛОГИЯ ЯИЦ И ЯИЧНЫХ ПРОДУКТОВ

# ЯЙЦА

Являются хорошим питательным субстратом для микроорганизмов. Содержимое яйца защищено от их проникновения ***скорлупой и подскорлупными оболочками.***



***При снижении иммунитета создаются условия для проникновения и размножения в нем микроорганизмов***



# МИКРОФЛОРА

Эндогенного  
(прижизненного)  
происхождения

У больных туберкулезом,  
сальмонеллезом птиц  
возбудители болезни попадают в  
яйцо при его формировании в  
яичнике и яйцеводе

Экзогенного  
(после кладки)  
происхождения

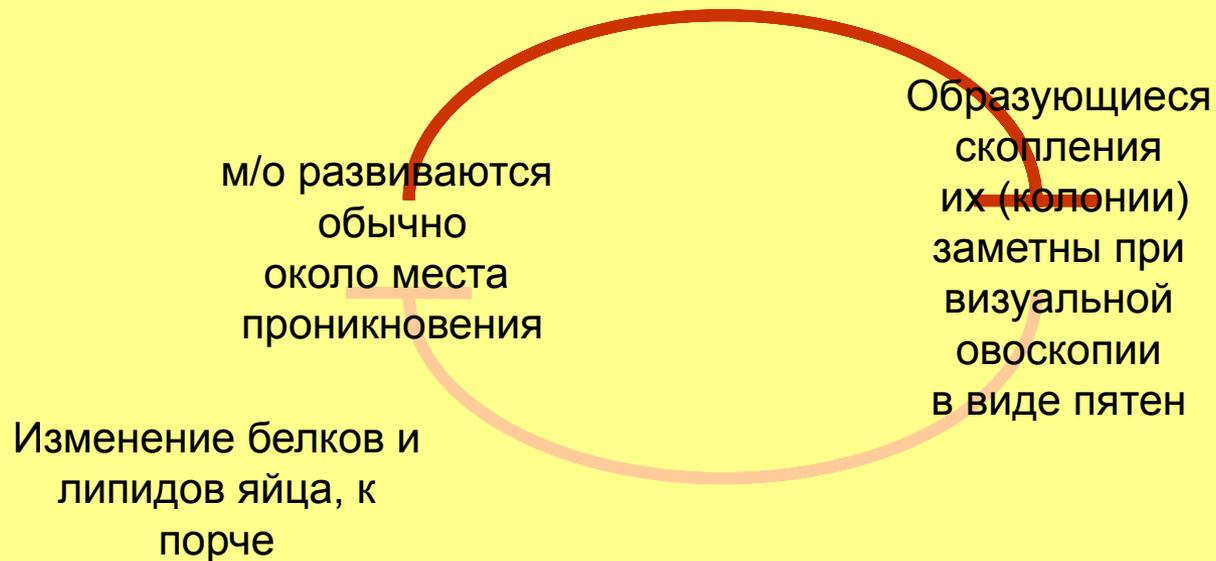
Загрязнение скорлупы извне

*На 1 см кв. поверхности незагрязненных яиц находятся десятки и сотни бактерий, а на загрязненной скорлупе – сотни тысяч и даже миллионы клеток.*

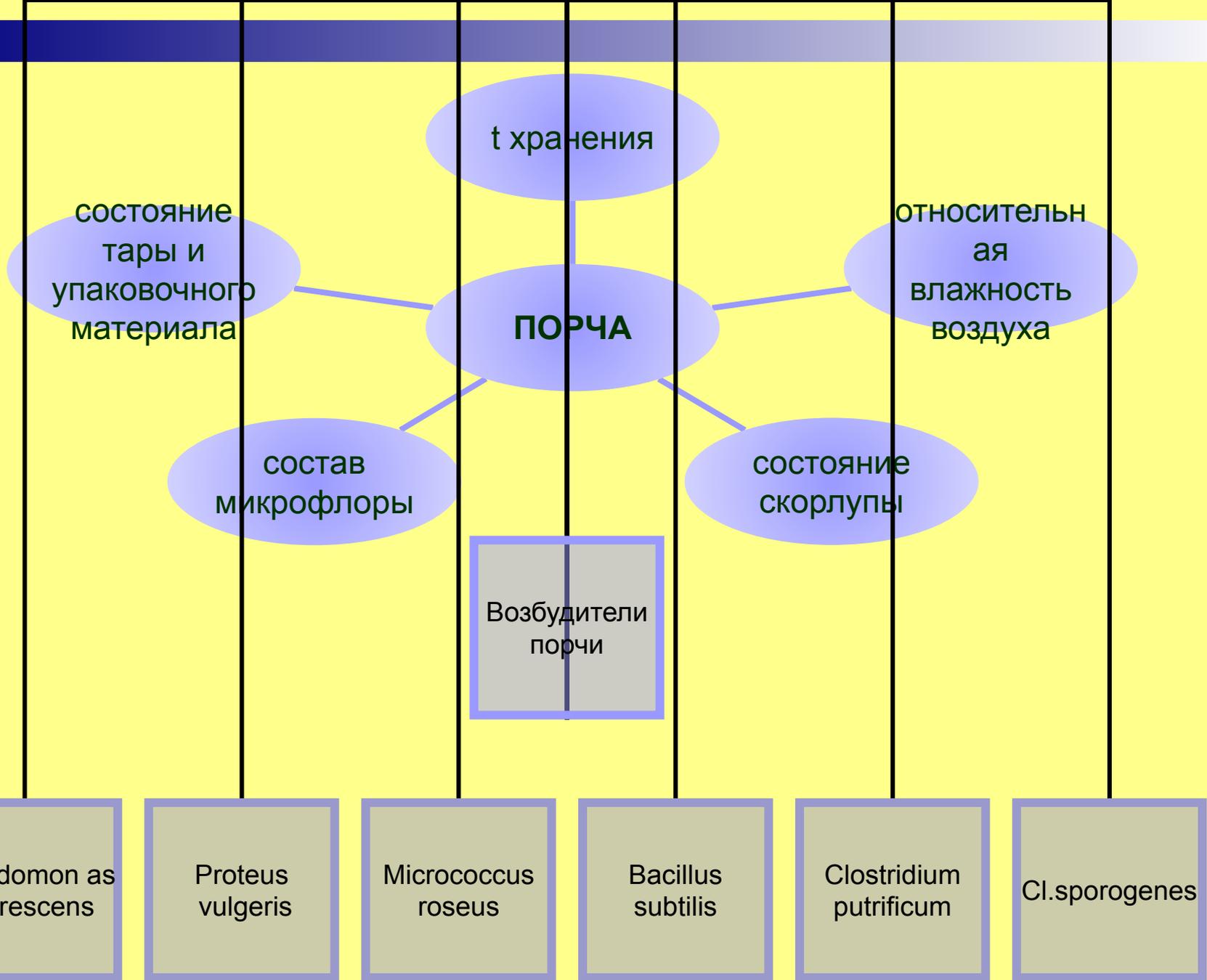
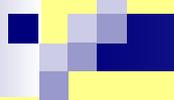
# Бактериальная флора поверхности яиц:

- бактерии кишечника птиц, из воздуха, почвы и др.,
- группы кишечных палочек,
- протей,
- споровые бактерии (*Bacillus subtilis* и др.),
- различные виды *Pseudomonas*,
- микрококки,
- споры плесеней,
- патогенные микроорганизмы (сальмонеллы, стафилококки).

# Размножение



*Размножаются бактерии в белке медленнее, чем в желтке, т.к. в белке содержатся **антимикробные вещества**, а также высоко значение рН более 9,0*



# Белок

- *Расщепление сопровождается накоплением:*
  - кислот и оснований,
  - аммиака,
  - сероводорода,
  - углекислого газа.

Много газа → разрыв скорлупы → белок приобретает **несвойственную окраску** (покраснение, пожелтение, почернение) и **неприятный запах** (гнилостный, сырный, затхлый)

# Желток

- Желток при этом не изменяется.
- Другие бактерии воздействуют **гидролитическое и окислительное** → **превращение липидов** → образуются жирные кислоты, альдегиды, кетоны.

мутная,

бурею

Перемешивание белка с желтком

щая

жидкая

масса

с не

приятн

ым

запахо

желток

м

белок



## Яйца водоплавающих птиц (утиные, гусиные)

- **Обнаруживаются сальмонеллы** – возбудители пищевых отравлений – благоприятная часть – желток.

## Яйца кур, больных туберкулезом

- Используют только для производства кондитерских изделий.
- Яйца подвергаются тепловой обработке при высокой температуре.

## ХРАНЕНИЕ ЯИЦ

холодильные  
камеры

повышенное  
содержание  
углекислого газа  
и азота

обработка  
высокочастотным  
электромагнитны  
м  
полем

озонирование

тара и  
упаковочный  
материал должен  
быть чистым и  
сухим

нагревание до  
определенной  
температуры

позволяет в 2-3  
раза  
сократить  
отходы

# ЯИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

**МЕЛАНЖ** – замороженная смесь белка и желтка.

- Содержит значительное *количество разнообразных микроорганизмов.*
- При изготовлении попадают:
  - *патогенные*
  - *условно – патогенные бактерии*
- При оттаивании *размножаются микроорганизмы*

# Бактериальная обсемененность нормируется:

- Количество мезофильных аэробных и факультативно – анаэробных микроорганизмов (МАФАМ) – не более  $5 \cdot 10^5$ ,
- не допускаются БГКП в 0,1 г,
- золотистого стафилококка и протей в 1 г,
- сальмонеллы должны отсутствовать в 25 г.

# ЯИЧНЫЙ ПОРОШОК

- обнаруживают до нескольких десятков и сотен тысяч микробов в 1 г :
  - спорообразующие
  - кокковые формы бактерий.

## Условия хранения:

- температура,
- относительная влажность воздуха,
- вид тары.

**Качество порошка - коли-титр – не ниже 0,1 г.**